# ADANSONIA



Tome 14

fasc. 3

1974

Source : MNHN, Paris

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

# ADANSONIA

TRAVAUX PUBLIÉS
AVEC LE CONCOURS
DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
SOUS LA DIRECTION DE

A. AUBRÉVILLE et JEAN-F. LEROY

Membre de l'Institut
Professeur Honoraire
au Muséum

Professeur
au Muséum

*Série 2*

TOME 14
FASCICULE 3
1974

LABORATOIRE DE PHANÉROGAMIE
16, rue Buffon, 75005 Paris

Source : MNHN, Paris

## COMITÉ DE RÉDACTION

A. Aubréville : Membre de l'Institut.
Professeur Honoraire au Muséum national d'Histoire naturelle.
E. Boureau : Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.
F. Demaret : Directeur du Jardin Botanique national de Belgique.
P. Jaeger : Professeur à la Faculté de Pharmacie de Strasbourg.
J. Leandri : Professeur au Muséum national d'Histoire naturelle.
J.-F. Leroy : Professeur au Muséum national d'Histoire naturelle.
R. Letouzey : Maître de Recherches au C.N.R.S.
J. Miège : Directeur des Conservatoire et Jardin Botaniques de Genève.
R. Portères : Professeur au Muséum national d'Histoire naturelle.
R. Schnell : Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.
M. L. Tardieu-Blot : Directeur de laboratoire à l'E.P.H.E.
J. Trochain : Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse.
M. Van Campo : Directeur de Recherches au C.N.R.S.

**Rédacteur en chef** : A. Le Thomas.

## RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS

Les manuscrits doivent être accompagnés de deux résumés, placés en tête d'article, l'un en français, l'autre de préférence en anglais; l'auteur ne doit y être mentionné qu'à la troisième personne. Le texte doit être dactylographié sur une seule face, avec un double interligne et une marge suffisante, sans aucune indication typographique. L'index bibliographique doit être rédigé sur le modèle adopté par la revue.

Pour tous les articles de taxonomie il est recommandé aux auteurs de préparer leur index en indiquant les synonymes en *italiques*, les nouveautés en **caractères gras** et les noms d'auteurs des différents taxons.

Le format des planches doit être de 16 × 11 cm après réduction. Les figures dans le texte sont acceptés.

Les auteurs reçoivent gratuitement vingt-cinq tirés à part; le supplément qu'ils doivent indiquer s'ils le désirent sera à leurs frais.

Toute correspondance ainsi que les abonnements et les manuscrits doivent être adressés à :

ADANSONIA
16, rue Buffon, Paris Vᵉ — Tél. : 331-30-35
Prix de l'abonnement **1973** : France et Outre-Mer : **80** F
Étranger : **90** F

En raison des considérables augmentations des prix des matières premières, ainsi que des tarifs d'impression, nous nous voyons contraints, à notre grand regret, de porter les prix de l'abonnement **1975** respectivement à :

**110** F (France et Outre-Mer)
**120** F (Étranger)

C.C.P. : Association de Botanique Tropicale
La Source 33075.20

Source : MNHN, Paris

## SOMMAIRE



DATE DE PUBLICATION DU FASCICULE 2, 1974 : 31 juillet 1974.

*La publication d'un article dans* Adansonia *n'implique nullement que cette revue approuve ou cautionne les opinions de l'auteur.*

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Adansonia, ser. 2, 14 (3) : 311-336, 1974.

# CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES RELATIONS SOL-VÉGÉTATION SUR UN MASSIF DES ROCHES ULTRABASIQUES DE LA CÔTE OUEST DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE : LE BOULINDA

par T. Jaffré & M. Latham

Résumé : Sur un massif de roches ultrabasiques de Nouvelle-Calédonie, le Boulinda, les auteurs décrivent la végétation et les sols observés le long de quatre transects topographiques.

Cette étude fait ressortir la diversité des biotopes et permet de préciser le rôle des facteurs édaphiques dans la différenciation des groupements végétaux.

Summary: The authors describe the vegetation and soils observed along four topographic transects in the ultrabasic Boulinda massif, New Caledonia.

This study of the varied soil conditions and of the vegetation defines the part played by edaphic factors in the differenciation of plant associations.

***

## INTRODUCTION

Le particularisme de la végétation des massifs miniers de Nouvelle-Calédonie a depuis longtemps intrigué de nombreux botanistes notamment E. Heckel (1892), R. Virot (1956) et plus récemment M. Schmid (1968) et (1972). Le rôle du sol en tant que cause de ce particularisme a été évoqué plus spécialement par K. S. Birrel et A.C.S. Wright (1945), R. Virot (1956), G. Tercinier (1962), T. Jaffré (1969 et 1970), P. Quantin (1969), T. Jaffré, M. Latham, P. Quantin (1971), R.R. Brooks, J. Lee, T. Jaffré (1973).

La présente note porte sur les liaisons entre le tapis végétal et les sols dans un massif ultrabasique : le Boulinda.

Quatre transects topographiques (fig. 1) ont été analysés. L'étude détaillée d'un certain nombre de stations rendant compte de la succession des sols et de celle concomitante des groupements végétaux a été effectuée sur chaque transect.

Source : MNHN, Paris




# PLAN DE SITUATION




RÉPARTITION DES MASSIFS DE ROCHES ULTRABASIQUES
DE NOUVELLE CALÉDONIE

MASSIF DU KOPETO
MASSIF DU BOULINDA
NÉTÉA
POYA
Grodji
N
ECHELLE : 1/200.000
ROCHES ULTRABASIQUES
TRANSECT

Source : MNHN, Paris

## I. — APERÇU GÉNÉRAL SUR LE MILIEU ET LA VÉGÉTATION

Situé au Centre-Ouest de la Nouvelle-Calédonie (fig. I), le massif du Boulinda fait partie de l'ensemble ultrabasique Kopeto-Paeoua-Boulinda. Séparé des deux autres massifs par la Vallée de la Népoui, il s'étend sur une longueur de 15 km et une largeur de 9 km environ; l'altitude varie de 20 à 1 380 m.

Les cartes géologiques dressées par J. Avias & P. Routhier (1962) et J.P. Carroue & J.J. Espirat (1967) montrent que le massif est constitué essentiellement de péridotites reposant sur une semelle de serpentinite laminée.

### A. — CLIMAT

Les conditions climatiques sont encore mal connues, les seules données météorologiques enregistrées étant celles obtenues aux stations de Poya et de Mueo dans la plaine côtière. On peut estimer, compte tenu de ces données et de nos propres observations sur le terrain, que la pluviométrie moyenne annuelle du massif est comprise entre 1 300 mm á la base et plus de 3 000 mm au sommet. Entre décembre et mars, on observe souvent de trés forte pluies au passage de dépressions cycloniques, aussi la pluviométrie peut-elle varier beaucoup d'une année sur l'autre. La période séche, trés longue certaines années, s'étend normalement du mois de septembre au mois de décembre. Les températures moyennes mensuelles varient de 19,4°, en juillet, à 26,6 °C, en février, à Poya.

Les minima enregistrés en plaine sont de l'ordre de 9 °C. On peut penser qu'en altitude ces minima sont nettement plus bas.

Il apparaît donc que les conditions climatiques sur le massif du Boulinda sont sujettes á de grandes variations dans le temps et dans l'espace.

### B. — SOLS

Les sols de ce massif ont fait l'objet d'une étude d'ensemble par l'un d'entre nous (M. Latham, 1973). Ils se rattachent principalement (classification CPCS, 1967) aux sols ferrallitiques et aux sols brunifiés. On trouve également sur de faibles superficies des sols peu évolués et des sols hydromorphes.

Les sols brunifiés tropicaux se localisent à la base du massif. Ils sont en général peu profonds, riches en argile 2-1 et ont une forte capacité d'échange. Ils ont un pH neutre ou faiblement acide et sont très riches en magnésium échangeable. Ils comprennent des sols bruns eutrophes peu évolués, des sols bruns eutrophes vertiques et des sols bruns eutrophes hydromorphes.

Les sols ferrallitiques couvrent en altitude la plus grande partie du massif, ils sont marqués par une évolution extrême s'accompagnant de

Source : MNHN, Paris

l'individualisation et de l'accumulation du fer sous forme d'oxydes et d'hydroxydes et de l'élimination des deux autres constituants principaux de la roche, la silice et le magnésium. Les sols ferrallitiques peuvent être faiblement, moyennement ou fortement désaturés, le magnésium, tout en demeurant le cation échangeable le mieux représenté, ne s'y trouvant souvent qu'à de très faibles teneurs. Dans les horizons humifères il peut même y avoir, du fait des remontées biologiques, un équilibre entre $Ca^{++}$ et $Mg^{++}$. Les accumulations et les remaniements d'éléments grossiers dans les horizons supérieurs (gravillons ferrugineux, cuirasses ferrugineuses, meulièrisation), le rajeunissement par érosion de certains profils, l'appauvrissement en éléments fins de l'horizon superficiel, l'induration, l'accumulation humifère sont également des facteurs de différenciation importants au sein des sols ferrallitiques.

Les sols peu évolués constituent un ensemble assez hétérogène, comprenant des sols peu évolués d'érosion, des sols peu évolués d'apport sur les terrasses alluviales actuelles et des sols peu évolués organiques ou « rankers organiques ».

Les sols hydromorphes sont assez mal représentés : on les rencontre sur des terrasses alluviales anciennes. Ils sont caractérisés par une individualisation du manganèse dans le profil et par des teneurs élevées en magnésium en profondeur.

L'ensemble de ces sols présente un certain nombre de caractères communs, propres aux sols issus de roches ultrabasiques : pauvreté en éléments nutritifs majeurs ($P_2O_5$, $K_2O$, $CaO$) et richesse plus ou moins accentuée en éléments généralement considérés comme toxiques pour les plantes (Ni, Cr, Co...).

### C. — VÉGÉTATION

La végétation du massif du Boulinda est nettement tranchée par rapport à celle des zones basaltiques et schisteuses environnantes. Elle comprend :

1) des formations basses riches en espèces sclérophylles répondant à la dénomination locale de « maquis des terrains miniers », englobant :

— des formations arbustives à strate cypéracéenne peu fournie passant localement à des formations paraforestières sèches ou maquis paraforestiers,

— des formations arbustives plus ou moins ouvertes et buissonnantes sans strate herbacée, parfois dominées par une strate arborée à *Araucaria* très lâche,

— des formations ligno-herbacées à strate herbacée bien individualisée, plus ou moins continue formée de Cypéracées cespiteuses.

2) des formations paraforestières qui ne sont souvent que des termes de passage entre le maquis dont elles possèdent encore beaucoup d'espèces et la forêt dont elles présentent déjà la structure.

3) des forêts constituant un ensemble très diversifié, encore mal connu, où nous distinguons, en tenant compte des espèces dominantes, des forêts

Source : MNHN, Paris

à *Casuarina deplancheana*, des forêts à Podocarpacées, Lauracées et Myrtacées, des forêts à *Araucaria montana*, des forêts à *Nothofagus* et des forêts néphéliphiles à *Metrosideros dolichandra*, Bryophytes, Hyménophyllacées et Lichens.

Les maquis sont plus étendus que les forêts, ces dernières ayant regressé tout au long des derniers siècles à la suite de feux répétés. A basse altitude, les forêts sont localisées à certains thalwegs ou têtes de sources et aux berges des rivières; en altitude elles sont plus étendues et couvrent entièrement certains versants.

La flore du massif du Boulinda est très différente de celle des terrains sédimentaires qui l'environnent; mais elle a beaucoup de points communs avec celle des autres massifs miniers de Nouvelle-Calédonie : elle est très riche, possède beaucoup d'espèces endémiques propres aux affleurements de roches ultrabasiques, compte très peu d'espèces pantropicales et de Graminées.

## II. — LES TRANSECTS

Après avoir reconnu le transect sur toute sa longueur pour avoir un aperçu des variations des conditions édaphiques et de la végétation, nous avons retenu un certain nombre de stations correspondant aux différents biotopes rencontrés. Pour chaque station nous avons effectué l'étude détaillée de la végétation (sur une surface de 150 m² environ) et du profil pédologique. Pour chaque transect, nous avons représenté schématiquement la succession des profils pédologiques et de certaines de leurs caractéristiques morphologiques et physico-chimiques (capacité de rétention pour l'eau, pH, teneur en $Mg^{++}$, capacité d'échange, teneur en NiO) ainsi que la succession des groupements végétaux et celle de quelques espèces caractéristiques.

### TRANSECT A (fig. 2)

Il recoupe successivement entre 310 et 25 m d'altitude un plateau ferrallitique, une forte pente, une croupe serpentineuse étroite, une pente forte, une plaine alluviale.

Huit stations ont été retenues sur ce transect.

#### STATION $A_1$

Altitude : 310 m.
Position topographique : petit plateau ferrallitique à pente faible (20 %).

Sol : sol ferrallitique moyennement désaturé, remanié, appauvri.

De couleur rouge, ce sol est profond et peu gravillonnaire dans les horizons supérieurs. Il possède une texture fine et une capacité de rétention pour l'eau moyenne. Moyennement acide dans les horizons supérieurs,

Source : MNHN, Paris

il s'acidifie en profondeur. Sa capacité d'échange est relativement élevée dans l'horizon humifère riche en matière organique (5 % de Mo) et très faible dans les horizons B. Parmi les éléments échangeables $Ca^{++}$ et $Mg^{++}$ sont bien représentés dans les horizons superficiels; mais leur concentration diminue rapidement en profondeur. Les teneurs en nickel sont relativement faibles dans tout le profil.

VÉGÉTATION : maquis à *Acacia spirorbis* dominant.

C'est une formation arbustive dense de 2 m de hauteur, pauvre du point de vue floristique, caractérisée par une très forte dominance de deux espèces ubiquistes *Acacia spirorbis* et *Codia montana*, qui constituent la strate arbustive supérieure. La strate arbustive inférieure peu fournie est constituée d'espèces ubiquistes à oligotrophes (*Bæckea ericoides, Stenocarpus umbelliferus...*).

La strate herbacée cypéracéenne, hémisciaphile, peu fournie (recouvrement inférieur à 20 %), est formée de *Lepidosperma perteres*.

STATION $A_2$

Altitude : 226 m
Position topographique : bord de plateau à pente faible (10 %).

SOL : sol ferrallitique moyennement désaturé remanié, appauvri, gravillonnaire.

Ce sol rouge, profond est très gravillonnaire dans les horizons supérieurs (plus de 80 % de gravillons dans les 30 premiers centimètres). La très faible teneur en éléments fins des horizons supérieurs limite sa réserve hydrique; mais ce matériau gravillonnaire peut se comporter comme un « mulch » pour les horizons sous-jacents qui ont une bonne capacité de rétention pour l'eau. Le pH acide décroît en profondeur. Le pouvoir de rétention pour les cations échangeables est réduit et les teneurs en ces derniers sont très faibles. Seul l'horizon humifère est légèrement enrichi en calcium et magnésium. Les teneurs en nickel sont moyennes à faibles.

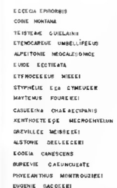
VÉGÉTATION : maquis à *Tristania guillainii* dominant.

C'est une formation arbustive ouverte et buissonnante de 1 à 2 m de hauteur ne présentant pas de stratification bien nette. Elle est constituée de buissons isolés et ne présente pas de strate herbacée. La flore assez pauvre compte une quinzaine d'espèces seulement. Elle est caractérisée par *Tristania guillainii*, espèce exclusive de ce type de milieu, dont le recouvrement dépasse ici 50 % de la surface, accompagnée d'espèces acidiphiles *Pancheria* aff. *vieillardii, Pteridium aquilinum, Pittosporum gracile, Stenocarpus umbelliferus* et d'espèces relativement ubiquistes *Acacia spirorbis, Codia montana, Acridocarpus austro-caledonica.*

Source : MNHN, Paris

Fig 2

# TRANSEC A






Source : MNHN, Paris

STATION $A_3$

Altitude : 200 m
Position topographique : forte pente (100 %).

Sol : sol mixte ferrallitique fin recouvrant une altération serpentineuse.

Ce sol est composé d'un recouvrement ferrallitique rouge, fin, de faible épaisseur (50 cm au maximum), sur un horizon d'altération serpentineuse. Son pouvoir de rétention pour l'eau, moyen dans l'horizon ferrallitique, est très élevé dans l'horizon d'altération. L'horizon ferrallitique est acide et pauvre en éléments échangeables; l'horizon d'altération est neutre et très riche en magnésium. Ce sol présente des teneurs en nickel élevées en profondeur (2,4 %).

Végétation : maquis paraforestier à *Alphitonia neo-caledonica*, *Croton insulare*, *Erythroxylum novo-caledonicum* et *Acacia spirorbis*.

C'est une formation arbustive dense. La strate arbustive supérieure atteint 2 à 3,50 m de hauteur, la strate arbustive inférieure assez touffue étant comprise entre 50 cm et 1,50 m de hauteur; la strate herbacée discontinue est formée de Cypéracées en touffes. La flore, très composite, moyennement riche (25 espèces), sans espèces dominantes, comprend des espèces serpentinophiles, *Stenocarpus milnei*, *Maytenus fournieri*, *Chomelia microcarpa*, *Styphelia cymbulæ*, *Gahnia aspera*, ainsi que des espèces ou statut écologique assez mal défini, à tendance magnésiphile qui atteignent sur le massif du Boulinda leur maximum de développement sur des sols mixtes : *Croton insulare*, *Alphitonia neo-caledonica*, *Erythroxylum novo-caledonicum*, *Rauwolfia semperflorens*, *Scævola montana*, *Guioa pectinata*. *Acacia spirorbis*, espèce grégaire de basse altitude, est également bien représentée.

STATION $A_4$

Altitude : 140 m
Position topographique : flanc supérieur d'une ligne de crête, pente forte 100 %.

Sol : sol brun eutrophe peu évolué.

Le sol brun, peu profond, contient de nombreux cailloux et blocs de serpentinites plus ou moins altérés dans son profil. Il possède localement une litière de 2 à 4 cm. Sa réserve hydrique est assez forte; mais la quantité d'eau retenue au point de flétrissement est élevée ce qui la rend difficilement utilisable par la végétation. La capacité d'échange est très élevée et saturée en majorité par le magnésium. Le pH est neutre. Ce sol est relativement pauvre en nickel.

Végétation : maquis paraforestier à *Casuarina chamæcyparis*.

C'est une formation arbustive haute à caractère paraforestier bien marqué et à flore moyennement riche (22 espèces), très spécifique. La

[H. T., Fig. 2]

Source : MNHN, Paris

strate arbustive supérieure haute de 5 à 6 m, a un recouvrement de 60 à 70 %; elle est constituée presque exclusivement par une espèce exclusive des serpentines, *Casuarina chamæcyparis*.

La strate ligneuse sous-arbustive très lâche, est composée principalement d'espèces serpentinophiles, *Xanthostemon macrophyllum*, *Stenocarpus milnei*, *Grevillea meisneri*, *Chomelia microcarpa*, *Alstonia deplanchei*, *Mooria canescens*. Les espèces à tendance ubiquiste représentées par *Wickstrœmia viridifolia*, *Dodonea viscosa*, *Acacia spirorbis*, sont peu abondantes. La strate herbacée discontinue peu fournie est constituée par trois Cypéracées magnésicoles, *Fimbristylis neo-caledonica*, *Scleria brownii*, *Gahnia aspera*.

STATION $A_5$

Altitude : 45 m
Position topographique : mi-versant pente forte 100 %.

SOL : sol brun eutrophe peu évolué.

Le sol est ici très voisin de celui de la station précédente (station A4); il en diffère essentiellement par un plus grand enrochement superficiel et une profondeur moindre.

VÉGÉTATION : maquis à *Phyllanthus montrouzieri*, *Eugenia gacognei*, *Grevillea meisneri* et *Mooria canescens*.

C'est une formation arbustive de 2 à 3,50 m de hauteur, à caractère légèrement paraforestier. Elle est constituée par des espèces serpentinophiles rupicoles et dans la majorité des cas fortement sclérophylles. La flore, très riche (36 espèces), comprend relativement peu d'espèces ubiquistes et ne présente pas d'espèces dominantes. La strate supérieure est assez lâche tandis que la strate arbustive basse, 20 cm à 1,70 m, est assez fournie. Les principales espèces sont *Grevillea meisneri*, *Eugenia gacognei*, *Alphitonia neo-caledonica*, *Rapanea* sp., pour la strate supérieure, *Phyllanthus montrouzieri*, *Mooria canescens*, *Stenocarpus milnei*, *Styphelia cymbulæ*, *Casearia deplanchei*, *Codia montana*, *Osmanthus austro-caledonicus*, *Acacia spirorbis*, *Bocquillonia* sp. et plusieurs espèces d'*Alyxia* pour la strate arbustive inférieure. La strate herbacée cypéracéenne très lâche est constituée principalement de *Scleria brownii* et *Gahnia aspera*.

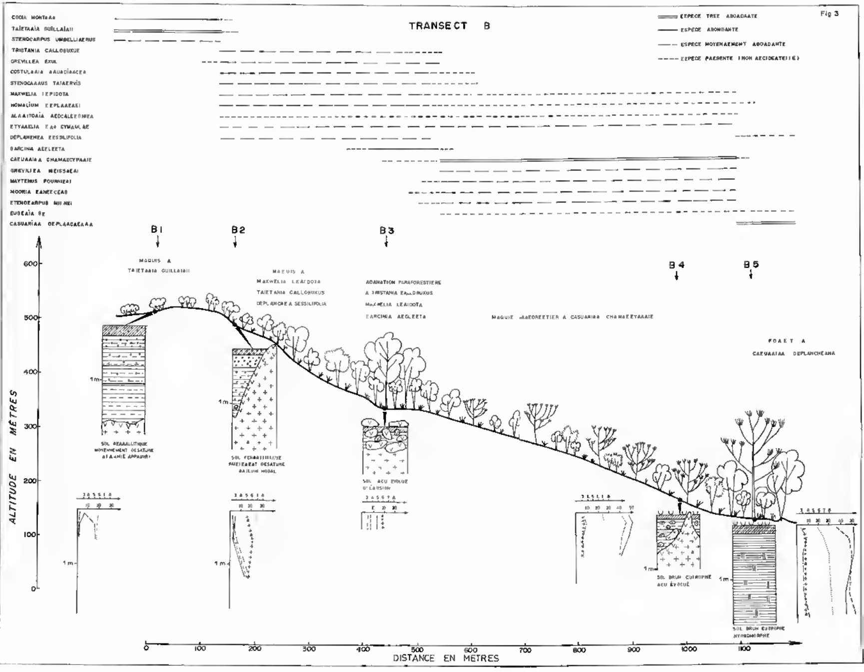
STATION $A_6$

Altitude : 25 m
Position topographique : plaine alluviale pente faible 2 %.

SOL : sol hydromorphe à ségrégation de manganèse sur alluvions anciennes.

Gravillonnaire et sablo-argileux en surface, le sol devient rapidement argileux en profondeur. La capacité de rétention pour l'eau est très faible dans les horizons supérieurs et plus élevée en profondeur. Le pH est acide

Source : MNHN, Paris




Source : MNHN, Paris

en surface et basique en profondeur. La capacité d'échange faible et légèrement désaturée dans l'horizon gravillonnaire est élevée et saturée en magnésium dans l'horizon argileux. Les teneurs en nickel sont faibles.

VÉGÉTATION : maquis paraforestier à *Plectronia odorata* et *Acacia spirorbis*.

C'est une formation arbustive relativement pauvre floristiquement, comptant environ 13 espèces. Elle comprend une strate arbustive supérieure continue mais peu dense, de 3 à 4,50 m de hauteur, constituée principalement d'*Acacia spirorbis* et *Plectronia odorata* et çà et là, leur présence témoignant de l'hydromorphie du milieu de quelques niaoulis *(Melaleuca quinquenervia)*. La strate arbustive basse (50 cm à 2 m de hauteur) est constituée par un petit nombre d'espèces magnésicoles des sols bruns *(Mooria canescens, Bureavia carunculata, Styphelia cymbulæ* et un nombre plus important d'espèces à statut écologique mal défini, *Acacia spirorbis, Codia montana, Wickstrœmia viridifolia, Scævola montana, Guioa pectinata, Hibbertia pancheri, Gardenia urvillei.* La strate herbacée, dont le recouvrement n'excède pas 10 % est constituée principalement par *Fimbristylis neo-caledonica.*

### TRANSECT B (fig. 3)

Il recoupe successivement entre 546 et 120 m d'altitude un plateau ferrallitique de moyenne altitude, une pente très forte avec petites falaises, une croupe à pente forte, un fond de vallée étroite.

Cinq stations ont été retenues sur ce transect.

#### STATION $B_1$

Altitude : 530 m
Position topographique : plateau à pente faible 10 %.

SOL : sol ferrallitique moyennement désaturé, remanié, appauvri, gravillonnaire.

Le sol de cette station présente des caractères semblables à celui de la station $A_2$.

VÉGÉTATION : maquis à *Tristania guillainii* dominant.

On est ici en présence d'une formation ouverte et buissonnante à *Tristania guillainii* dominant, sans strate herbacée, identique à celle de la station $A_2$, précédemment décrite.

#### STATION $B_2$

Altitude : 515 m
Position topographique : haut versant à forte pente 200 %.

SOL : sol ferrallitique faiblement désaturé rajeuni.

Ce sol est fortement enroché en surface. Entre les blocs de péridotite

[H. T., FIG. 3]

Source : MNHN, Paris

se développe un sol ferrallitique très gravillonnaire qui paraît formé par colluvionnement à partir du sol du plateau.

Les horizons supérieurs très sableux ont une très faible capacité de rétention pour l'eau; mais cette dernière augmente considérablement dans les horizons profonds. Le pH faiblement acide en surface, est neutre en profondeur. Les bases échangeables sont peu abondantes et relativement équilibrées en calcium et magnésium dans la partie supérieure du profil; en profondeur par contre, le magnésium très abondant est pratiquement le seul cation échangeable. Les teneurs en nickel sont relativement fortes. Par les caractères de ses horizons profonds, ce sol se présente comme un faciès de transition édaphique avec les sols bruns eutrophes.

VÉGÉTATION : maquis à *Maxwellia lepidota, Tristania callobuxus, Deplanchea sessilifolia.*

C'est une formation arbustive à strate herbacée très discontinue. La végétation arbustive moyennement dense, de 1 à 2,50 m de hauteur, ne présente pas de stratification nette. Sa flore est très riche et compte 35 espèces différentes : elle est composée, d'une part, d'espèces généralement liées à des sols ferrallitiques peu désaturés (*Tristania callobuxus, Grevillea exul, Dysoxylum nitidum, Stenocarpus trinervis, Perypterigia marginata)* d'autre part, d'espèces à tendance magnésiphile *(Maxwellia lepidota, Deplanchea sessilifolia, Styphelia cymbulæ, Jasminum didymum, Soulamea pancheri, Homalium deplanchei).* La strate herbacée est constituée de Cypéracées ubiquistes *Costularia arundinacea, Baumea deplanchei, Lepidosperma perteres.*

STATION $B_3$

Altitude : 360 m

Position topographique : mi-versant sur pente forte (100 %); au pied d'un escarpement.

SOL : sol peu évolué d'érosion sur éboulis.

La surface du sol est recouverte par un éboulis rocheux. Entre les blocs, on observe des poches terreuses d'origine mixte (ferrallitique et brun-eutrophe). La capacité de rétention en eau utile du sol est assez faible; mais il est probable en raison de la position topographique que l'humidité est entretenue par des apports hydriques extérieurs (sources).

Ce sol a un pH voisin de la neutralité. La capacité d'échange assez élevée est presque saturée. Le magnésium est le cation échangeable le mieux représenté; mais les teneurs en calcium ne sont pas négligeables. Les teneurs en nickel sont fortes.

VÉGÉTATION : formation paraforestière à *Tristania callobuxus, Maxwellia lepidota, Garcinia neglecta.*

Cette formation moyennement riche floristiquement (26 espèces dénombrées) présente une strate arborescente peu puissante, de 5 à 8 m de hauteur, un sous-bois assez dense, sans stratification nette, une strate herbacée à faible recouvrement.

Source : MNHN, Paris

Par sa composition floristique, la végétation rappelle beaucoup celle de la station $B_3$. La strate arborescente est formée principalement de *Garcinia neglecta*, *Tristania callobuxus*, *Deplanchea sessilifolia*, *Alphitonia neo-caledonica*, *Dysoxylum nitidum*. La strate arbustive comprend une majorité d'espèces du maquis : *Acacia spirorbis*, *Styphelia cymbulæ*, *Dubouzetia caudiculata*, *Scævola montana*, *Eriostemon pallidum*, *Podonephelium homei*, et quelques espèces forestières, hémisciaphiles à sciaphiles, appartenant notamment aux genres *Psychotria*, *Rapanea*, *Tapeinosperma*. La strate herbacée est constituée principalement par une Cypéracée hémisciaphile, *Schœnus tendo*.

STATION $B_4$

Altitude : 190 m
Position topographique : bas-versant à pente forte (80 %).

SOL : sol brun eutrophe peu évolué.

Ce sol est en tout point comparable à celui de la station A 4 décrite précédemment.

VÉGÉTATION : maquis paraforestier à *Casuarina chamæcyparis*.

Il s'agit d'une végétation arbustive haute à caractère paraforestier bien marqué et à flore très spécialisée, identique à la végétation de la station $A_4$.

STATION $B_5$

Altitude : 120 m
Position topographique : fond de vallée étroite à pente faible (5 %).

SOL : sol brun eutrophe hydromorphe sur alluvions récentes.

Le sol est profond, argileux, riche en matière organique en surface. Sa position en bas de pente et la proximité d'un cours d'eau permanent entretiennent des conditions hydriques favorables à la végétation. Sa capacité d'échange est forte et son taux de saturation très élevé; son pH est voisin de la neutralité. Parmi les bases échangeables, le magnésium domine nettement; le rapport Ca-Mg est nettement inférieur à 1 %. Des taches noires de ségrégation de manganèse, signe d'hydromorphie, apparaissent en profondeur.

VÉGÉTATION : forêt à *Casuarina deplancheana*.

C'est une forêt à strate arborescente bien développée, au recouvrement de 60 % environ, constituée principalement par *Casuarina deplancheana* dont les plus gros individus atteignent 15 à 20 m de hauteur. La strate arbustive, à structure complexe, est peu dense; sa flore est typiquement forestière. Les espèces sciaphiles de sous-bois sont représentées par de nombreuses espèces appartenant aux genres *Psychotria*, *Baloghia*, *Hedycharia*, *Melicope*. On note également la présence d'un Palmier du genre *Basselinia*

Source : MNHN, Paris

et de *Pandanus viscidus*, ce dernier localisé à la berge de la rivière. Le recouvrement de la strate herbacée, qui comprend *Schœnus tendo* et *Baumea deplanchei*, n'excède pas 5 %.

**TRANSECT C** (fig. 4)

Ce transect part du Pic Poya à 908 m d'altitude, il recoupe une forte pente, un piédmont peu étendu, un plateau cuirassé, une dépression, une forte pente qui remonte vers un piton opposé.

Cinq stations ont été retenues sur ce transect.

STATION $C_1$

Altitude : 900 m.
Position topographique : crête sommitale très exposée aux vents dominants.

SOL : sol peu évolué d'érosion (faciès ferrallitique).

Le sol très rocheux se limite à de petites poches de terre ferrallitique assez riche en matière organique et de pH faiblement acide. Les teneurs en magnesium et en nickel sont assez importantes. La réserve hydrique du sol est relativement faible étant donné le faible volume de terre disponible.

VÉGÉTATION : maquis à *Costularia nervosa*, *Hibbertia altigena*, *Knightia deplanchei.*

C'est une formation ligno-herbacée relativement riche en espèces (30 environ) caractérisée par la présence d'une strate herbacée cypéracéenne très développée (recouvrement 80 %). Celle-ci comprend *Costularia nervosa* (espèce dominante), *Costularia comosa*, *Costularia arundinacea*, *Lepidosperma perteres*, *Schœnus juvenis*, *Pteridium aquilinum.* La strate arbustive discontinue, au recouvrement de 30 à 45 % comprend d'une part, des espèces à affinités rupicoles liées aux sols peu ou non désaturés, *Hibbertia altigena*, *Knightia deplanchei*, *Homalium kanaliense* var. *boulindæ*, *Perypterygia marginata*, *Normandia neo-caledonica*, *Argophyllum laxum*, *Geniostoma* sp. et des espèces plus ubiquistes, *Codia montana*, *Grevillea exul*, *Hibbertia pancheri*, *Montrouziera sphæroidea*, *Dracophyllum ramosum.*

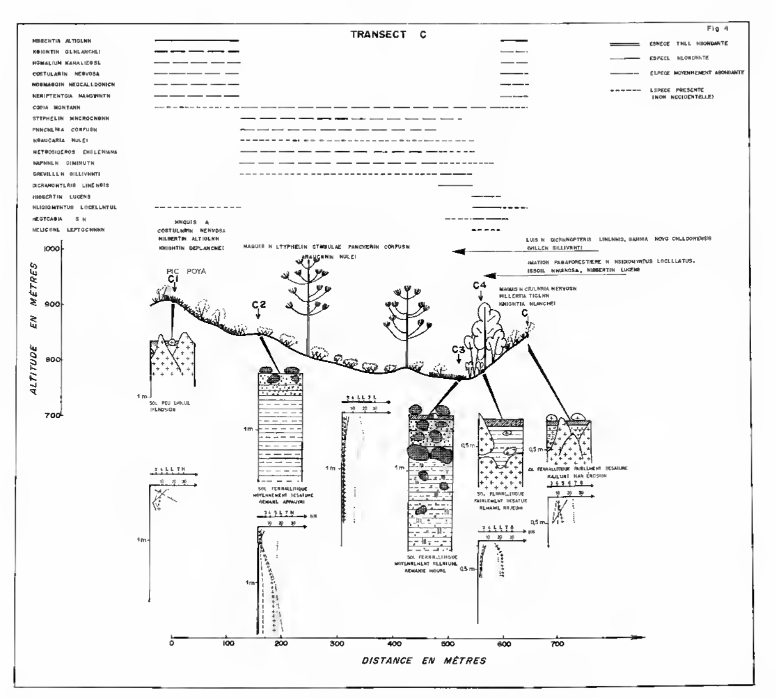
STATION $C_2$

Altitude : 850 m
Position topographique : plateau.

SOL : sol ferrallitique moyennement désaturé, remanié, appauvri sur matériau riche en gravillons et blocs de cuirasse ferrugineuse.

C'est un sol profond, très riche en gravillons ferrugineux et en blocs de cuirasse dans ses horizons supérieurs. La reserve en eau de ces horizons est de ce fait très réduite. Les horizons profonds, très argileux ont par contre une capacité de rétention pour l'eau élevée. La réaction du sol est moyennement acide (moins acide en surface qu'en profondeur). Les éléments

Source : MNHN, Paris




Source : MNHN, Paris

échangeables sont très peu abondants et le magnésium ne prend une certaine valeur qu'en dessous de 1 mètre de profondeur. Les teneurs en nickel sont très faibles.

VÉGÉTATION : maquis à *Styphelia cymbulæ*, *Pancheria confusa*, *Araucaria rulei*.

C'est une formation arbustive très ouverte dominée par quelques grands *Araucaria rulei*. Sa flore est moyennement riche (19 espèces au total). La strate arbustive buissonnante discontinue (recouvrement 50 %) comprend des espèces acidiphiles des sols ferrallitiques désaturés *Styphelia macrocarpa*, *Styphelia cymbulæ*, *Pancheria confusa*, *Rapanea diminuta*, et des espèces à tendances ubiquistes, *Codia montana* (très abondant), *Metrosideros engleriana*, *Parsonsia carnea*. La strate herbacée très réduite (recouvrement inférieur à 5 %) est constituée de *Pteridium aquilinum*.

STATION $C_3$

Altitude : 800 m
Position topographique : fond d'une vallée fermée.

SOL : sol ferrallitique moyennement désaturé, remanié, induré.

Bien que ce sol soit profond, la pénétration des racines est limitée par un horizon induré quasi continu à faible profondeur. Au-dessus de ce niveau cuirassé on observe un horizon gravillonnaire et sableux, moyennement acide, pauvre en éléments échangeables et en phosphore. La réserve hydrique au-dessus de la cuirasse est faible; mais il peut y avoir engorgement à certaines périodes humides de l'année.

VÉGÉTATION : maquis à *Dicranopteris linearis*, *Gahnia novo-caledonensis*, *Grevillea gillivrayi*.

C'est une formation ligno-herbacée à aspect landiforme. Sa flore est pauvre (12 espèces au total); elle est dominée par *Dicranopteris linearis* qui est l'élément principal de la strate herbacée dense (recouvrement 90 %), cette dernière comprenant en outre une Cypéracée caractéristique des zones hydromorphes temporaires, *Gahnia novo-caledonensis* et plusieurs fougères plus ou moins acidiphiles, dont *Pteridium aquilinum* et *Schizea lævigata*. La strate arbustive à faible recouvrement (20 %), de 50 cm à 1 m de hauteur, est constituée par quelques-unes des espèces observées dans la station $C_3$, *Codia montana*, *Metrosideros engleriana*, *Rapanea diminuta*, *Alyxia* sp. et *Grevillea gillivrayi* qui devient ici relativement abondant.

STATION $C_4$

Altitude : 820 m
Position topographique : bas-versant à pente forte (200 % environ).

SOL : sol ferrallitique moyennement désaturé, remanié, rajeuni.

Le sol est peu profond, gravillonnaire en surface. Il présente un fort

[H.T., FIG. 4]

Source : MNHN, Paris

enrochement affleurant. Sa réserve hydrique est peu élevée; mais, en raison de sa position topographique, l'alimentation en eau des plantes est correcte. Ce sol est moyennement acide. Les teneurs en magnésium échangeables et en nickel total sont élevées en profondeur.

VÉGÉTATION : formation paraforestière à *Psidiomyrtus locellatus*, *Geissois pruinosa*, *Hibbertia lucens*.

Par sa structure, la végétation est proche de la forêt dense; mais la flore est encore nettement apparentée à celle des maquis. La strate supérieure arbustive, haute voire arborescente (5 à 10 m), est constituée principalement de *Psidiomyrtus locellatus, Geissois pruinosa, Hibbertia lucens.* La strate arbustive inférieure comprend, en outre quelques espèces du maquis *(Melicope leptococca*, *Guioa pectinata*, *Rapanea diminuta)*, des espèces nettement forestières, sciaphiles ou hémisciaphiles, appartenant aux genres *Rapanea*, *Hedycharia*, *Guettarda*, *Tapeinosperma*, *Citronella*.

STATION $C_5$

Altitude : 850 m
Position topographique : sommet de colline.

SOL : sol ferrallitique faiblement désaturé, rajeuni.

Ce sol, bien que continu, est assez semblable par ses caractéristiques au sol $C_1$.

VÉGÉTATION : maquis à *Costularia nervosa*, *Hibbertia altigena*, *Knightia deplanchei*.

La végétation est identique à celle de la station $C_1$.

TRANSECT D (fig. 5)

Il s'étend entre 1 240 et 1 000 m d'altitude sur le versant Ouest du Mont Boulinda. Il recoupe une forte pente sous forêt puis sous maquis, un piédmont assez étendu, enfin un petit piton coiffé d'une carapace témoin.

Six stations ont été retenues sur ce transect.

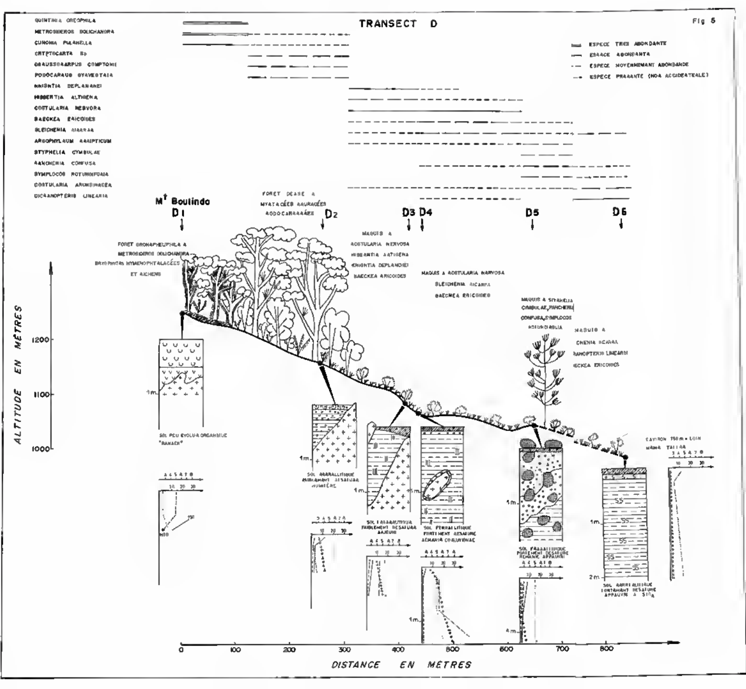
STATION $D_1$

Altitude : 1 240 m
Position topographique : crête sommitale.

SOL : ranker organique.

Le sol est composé d'un épais tapis de matière organique gorgé d'eau pendant la majeure partie de l'année. De réaction très acide (pH voisin de 3), cet horizon à très forte capacité d'échange est très désaturé en bases, moyennement riche en phosphore et présente des teneurs très faibles en nickel total.

Source : MNHN, Paris




Source : MNHN, Paris

VÉGÉTATION : forêt oronéphéliphile à *Metrosideros dolichandra*, Bryophytes, Hyménophyllacées et Lichens.

C'est une forêt basse très humide dont les plus grands arbres ne dépassent pas 10 m de hauteur. La végétation ligneuse est constituée principalement par *Metrosideros dolichandra*, *Quintinia oreophila*, *Weinmannia dichotoma*, *Cunonia pulchella*. La strate herbacée proprement dite est inexistante; mais le sol, les branches et les troncs des arbres sont recouverts de Bryophytes, Hyménophyllacées et Lichens. Parmi les épiphytes de plus grande taille, mentionnons *Astelia neo-caledonica* et des Cryptogames vasculaires, *Selliguea*, *Dictymia*, *Elaphoglossum*, *Nephrolepis*. Les semi-épiphytes (*Freycinetia)* sont également abondants.

STATION $D_2$

Altitude : 1 150 m
Position topographique ; mi-versant à pente moyenne (40 %).

SOL : sol ferrallitique fortement désaturé, humifère, rajeuni, ce sol est moyennement profond, gravillonnaire en surface.

De nombreux blocs de roches affleurent. L'horizon supérieur humifère est constitué d'une matière organique peu évoluée (C/N = 20). Le pH est franchement acide dans l'horizon A, moyennement acide dans les horizons (B) et B C. Les cations échangeables $Ca^{++}$ et $Mg^{++}$ sont en proportions bien équilibrées dans les horizons supérieurs. Les teneurs en nickel sont moyennes. Les réserves en eau, faibles dans l'horizon gravillonnaire, sont plus élevées en profondeur.

VÉGÉTATION : forêt dense à Myrtacées, Lauracées et Podocarpacées.

C'est une forêt dense humide, riche en espèces, présentant peu de gros arbres mais un sous-bois relativement touffu. Les lianes, les fougères et les épiphytes sont abondantes. La strate arborescente, dont la hauteur varie de 8 à 15 m, est constituée par des espèces appartenant aux genres *Decussocarpus*, *Dacrydium*, *Cryptocarya*, *Metrosideros*, *Schefflera*. La strate sous-arborescente très fournie comprend de nombreuses espèces appartenant aux genres *Hedycaria*, *Rapanea*, *Psychotria*, *Podocarpus*, *Dacrydium*, *Phelline*, *Tapeinosperma*, *Pandanus*, *Basselinia*. La strate inférieure est constituée par des Fougères et une Cypéracée, *Uncinia dawsonii*.

STATION $D_3$

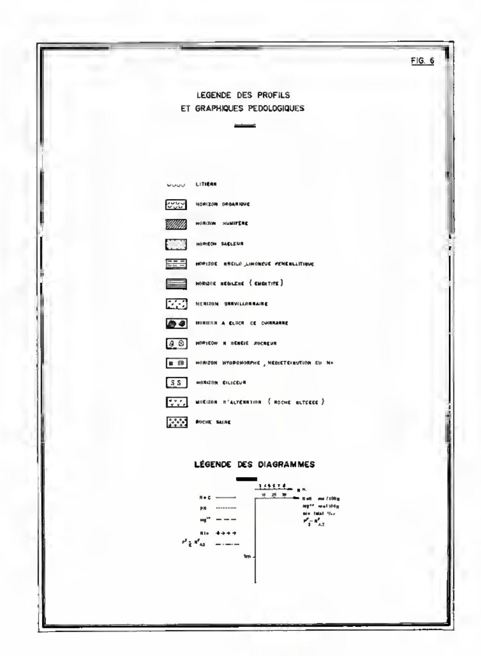
Altitude : 1 050 m
Position topographique : bas-versant, pente forte (80 %).

SOL : sol ferrallitique moyennement désaturé, rajeuni.

La surface du sol est fortement enrochée et recouverte par quelques blocs de cuirasse ferrugineuse et de pseudomeulière. Entre les roches se développe un sol moyennement profond, peu gravillonnaire. Sa capacité de rétention pour l'eau est moyenne. Peu humifère, ce sol est acide en

[H.T., FIG. 5]

Source : MNHN, Paris


FIG. 6
LEGENDE DES PROFILS
ET GRAPHIQUES PEDOLOGIQUES
LÉGENDE DES DIAGRAMMES

surface et moyennement acide en profondeur. Parmi les bases échangeables, le magnésium domine assez nettement. Les teneurs en nickel sont moyennes en surface et assez élevées en profondeur (1,7 % de Ni O).

VÉGÉTATION : maquis à *Costularia nervosa*, *Hibbertia altigena*, *Knightia deplanchei*, *Bæckea ericoides*.

La végétation est assez semblable à celle des stations $C_1$ et $C_5$; elle en diffère quelque peu dans sa composition floristique par la présence d'espèces altimontaines *Earina deplanchei*, *Cunonia lenormandii*, *Maytenus* sp. et d'espèces acidiphiles, *Bæckea ericoides*, *Dicranopteris linearis*.

STATION D 4

Altitude : 1 030 m
Position topographique : piédmont à pente moyenne (30 %).
SOL : sol ferrallitique fortement désaturé, remanié, colluvionné.

Le sol est jaune, profond et non gravillonnaire. Sa surface est recouverte de blocs rocheux et de pseudomeulières. La réserve hydrique est assez importante. Ce sol est franchement acide sur tout son profil. Il est peu humifère, pauvre en bases échangeables. Il est par contre assez riche en nickel, cet élément s'accumulant fortement en profondeur.

VÉGÉTATION : maquis très dégradé à *Costularia nervosa*, *Gleichenia dicarpa*, *Bæckea ericoides*.

C'est une formation ligno-herbacée très dégradée à la suite de feux récents. La végétation serait assez voisine de celle de la station $D_3$; elle en diffère par une plus grande abondance des espèces acidiphiles représentées par *Dicranopteris linearis*, *Gleichenia dicarpa*, *Bæckea ericoides*, *Lycopodium deuterodensum* et la disparition des espèces rupicoles. Les espèces altimontaines de maquis, *Cunonia lenormandii*, *Argophyllum ellipticum*, *Earina deplanchei* sont encore représentées.

STATION D 5

Altitude 1 040 m.
Position topographique : sommet d'une petite butte témoin cuirassée.

SOL : sol ferrallitique fortement désaturé remanié, appauvri sur matériau riche en gravillons et blocs de cuirasse.

Le profil du sol est assez voisin de celui de la station $D_4$. Il en diffère par une plus grande épaisseur de l'horizon riche en blocs de cuirasse et en graviers ferrugineux, une couleur plus jaune et un pH plus acide. Il est peu humifère et pauvre en bases échangeables. Les teneurs en nickel sont très faibles. La réserve hydrique de ce sol est faible.

VÉGÉTATION : maquis à *Styphelia cymbulæ*, *Pancheria confusa*, *Symplocos rotundifolia*.

La végétation est assez semblable à celle de la station $C_2$; c'est une

Source : MNHN, Paris

formation arbustive basse très ouverte, dominée par quelques grands *Araucaria rulei*. Elle en diffère dans sa composition floristique par l'absence de certaines espèces de moyenne altitude et par la présence d'espèces altimontaines, *Symplocos rotundifolia*, *Argophyllum montanum*, *Earina deplanchei*, *Araucaria montana*.

STATION $D_6$

Altitude : 980 m
Position topographique : bas-versant, pente faible (20 %).

SOL : sol ferrallitique fortement désaturé remanié, appauvri sur matériaux siliceux.

Le sol est profond, il a un aspect podzolique dû à une accumulation de sable siliceux dans sa partie supérieure. Son pH est acide. Il est peu humifère et pauvre en bases échangeables. Les teneurs en nickel sont très faibles dans tout le profil, la capacité de rétention en eau des horizons supérieurs est faible. Les horizons supérieurs semblent légèrement cimentés par la silice en saison sèche.

VÉGÉTATION : maquis à *Gleichenia dicarpa*, *Dicranopteris linearis*, *Bæckea ericoides*.

La végétation ligno-herbacée très spécialisée, à flore pauvre, est caractérisée par une strate herbacée à fort recouvrement (80 %) dominée par des Fougères, *Dicranopteris linearis*, *Gleichenia dicarpa*, *Pteridium aquilinum*. Elle comprend en outre des Cypéracées, *Costularia nervosa*, *Costularia arundinacea* et une Lycopodiacée, *Lycopodium deuterodensum* qui est très abondant. La strate arbustive basse à faible recouvrement (25 %), comprend *Bæckea ericoides* (espèce dominante), *Pancheria confusa*, *Metrosideros engleriana*, *Cunonia lenormandii*, *Myrtus* sp., *Rapanea diminuta*, *Codia montana*.

## III. — DISCUSSION : LES RELATIONS SOL-VÉGÉTATION

L'examen du sol et de la végétation le long des quatre transects étudiés nous conduit à distinguer trois types principaux de groupements phytoédaphiques :

1° Des groupements végétaux serpentinophiles et magnésicoles, sur des sols à forte capacité d'échange, très riches en magnesium (sols bruns eutrophes) : maquis paraforestier à *Casuarina chamæcyparis* (stations $A_4$ et $B_4$), maquis à *Phyllanthus montrouzieri*, *Eugenia gacognei*, *Grevillea meisneri* (station $A_5$), forêt à *Casuarina deplancheana* (station $B_5$).

2° Des groupements végétaux oligotrophes sur les sols plus ou moins désaturés, à très faible capacité d'échange :

— Sur les sols faiblement désaturés, maquis à *Maxwellia lepidota*,

Source : MNHN, Paris

*Tristania callobuxus, Deplanchea sessilifolia* (station $B_2$), maquis à *Costularia nervosa, Hibbertia altigena, Knightia deplanchei* (stations $C_5$ et $C_1$).

— Sur les sols moyennement désaturés, maquis à *Acacia spirorbis* dominant (station $A_1$), maquis à *Tristania guillainii* dominant (stations $A_2$ et $B_1$), maquis á *Styphelia cymbulae, Pancheria confusa* et *Araucaria rulei* (station $C_2$), maquis à *Dicranopteris linearis, Gahnia novo-caledonensis, Grevillea gillivrayi* (station $C_3$), formation paraforestiére à *Psidiomyrtus locellatus, Geissois pruinosa, Hibbertia luscens* (station $C_4$), maquis á *Costularia nervosa, Hibbertia altigena, Knightia deplanchei, Bæckea ericoides* (station $D_3$).

— Sur les sols fortement désaturés, forêt à Myrtacées, Lauracées et Podocarpacées (station $D_2$), maquis à *Costularia nervosa, Gleichenia dicarpa; Bæckea ericoides* (station $D_4$), maquis à *Styphelia cymbulæ, Pancheria confusa, Symplocos rotundifolia* (station $D_5$), maquis à *Gleichenia dicarpa, Dicranopteris linearis* et *Bæckea ericoides* (station $D_6$).

3° Un groupement forestier oronéphéliphile á flore relativement banale sur rankers organiques : forêt à *Metrosideros dolichandra,* Bryophytes, Hyménophyllacées et Lichens (station $D_1$).

* La spécificité de la flore des différents biotopes décroît des sols à forte capacité d'échange, très riches en magnésium, aux sols à très faible capacité d'échange, désaturés en bases, et aux rankers organiques : on passe en effet d'une flore riche en espèces exclusives des substrats issus des roches ultrabasiques à une flore apparentée à celle des sols podzoliques sur phtanites et à une flore riche en espéces forestiéres banales. Cette observation peut être mise en parallèle avec l'observation d'une parenté de moins en moins grande entre le sol et la roche mère, lorsque l'on passe des sols bruns eutrophes aux sols ferrallitiques et aux rankers organiques.

Au sein des trois principales unités phyto-édaphiques, des unités écologiques secondaires s'individualisent en fonction des variations des conditions physiques et chimiques du milieu et du climat altitudinal.

* Les conditions hydriques liées à la capacité de rétention du sol pour l'eau, à la position topographique et à la pluviométrie semblent exercer une influence prépondérante sur la différenciation des formations végétales en maquis, formations para-forestières et forêts.

— Dans les cas des terres à forte capacité d'échange et trés magnésiennes, le maquis arbustif á *Phyllanthus montrouzieri, Eugenia gacognei, Grevillea meisneri* et *Mooria canescens* (station $A_5$) se trouve sur forte pente, sur les sols bruns les moins profonds et à faible réserve hydrique utile. Le maquis paraforestier à *Casuarina chamæcyparis* (stations $A_4$ et $B_4$) s'observe sur des sols bruns plus profonds, vraisemblablement dans des sites plus arrosés. La forêt á *Casuarina deplancheana* (station $B_5$) est localisée en bas de pente á proximité d'un cours d'eau permanent créant des conditions d'alimentation hydrique très favorables pour les plantes.

— Dans les cas des terres à faible capacité d'échange et désaturées,

Source : MNHN, Paris

les maquis paraforestiers, maquis à *Alphitonia neo-caledonica, Croton insulare, Erythroxylon novo-caledonicum* (station $A_3$) et les formations paraforestières, formation à *Tristania callobuxus, Maxwellia lepidota, Garcinia neglecta* (station $B_3$), formation à *Psidiomyrtus locellatus, Geissois pruinosa, Hibbertia lucens* (station $C_4$) se trouvent à basse et moyenne altitudes dans des situations topographiques privilégiées (bas de pente, fond de thalweg) qui assurent une alimentation plus importante des sols en eau. La forêt à Myrtacées, Lauracées et Podocarpacées n'a été trouvée sur les transects qu'à haute altitude où elle bénéficie de précipitations abondantes; mais nous l'avons ailleurs observée également à moyenne altitude dans des fonds de thalwegs.

— Si la présence des maquis ligno-herbacés, maquis à *Costularia nervosa, Hibbertia altigena, Knightia deplanchei* (stations $C_1$ et $C_5$) est liée à des conditions hydriques limitantes sur sols érodés, à réserve hydrique faible, il ne semble pas que ce soit le cas des maquis arbustif, maquis à *Tristania guillainii* (stations $A_2$ et $B_1$), maquis à *Styphelia cymbulæ, Pancheria confusa* et *Araucaria rulei* (station $C_2$), maquis à *Styphelia cymbulæ, Pancheria confusa, Symplocos rotundifolia* (station $D_5$) : ceux-ci en effet se développent sur des sols profonds dans des stations bien alimentées en eau. La présence d'une strate arborée très lâche (*Araucaria*)montre bien d'ailleurs que des arbres peuvent se développer sur ces sols.

— A haute altitude, la présence de la forêt oronéphéliphile s'explique par la pluviosité élevée, la forte nébulosité et la température relativement basse, ces conditions climatiques rendant possible l'accumulation de matière organique qui est favorable à l'installation des Bryophytes et des Hyménophyllacées. Observons que ces accumulations de matière organique se réalisent indépendamment du substrat minéral; on peut les trouver aussi bien sur roches peu altérées que sur un horizon d'altération (cas cité) ou sur sol ferrallitique profond très graveleux.

* Les caractères physiques des horizons pédologiques déterminent des différenciations importantes au sein des maquis sur sols ferrallitiques. La texture de l'horizon supérieur conditionne l'installation des maquis arbustifs sans strate herbacée ou celle des maquis ligno-herbacés. Les maquis arbustifs ouverts, sans strate herbacée, maquis à *Tristania guillainii* (stations $A_2$ et $B_1$), maquis à *Styphelia cymbulæ, Pancheria confusa, Symplocos rotundifolia* (station $D_5$) sont liés à des sols ferrallitiques profonds à horizon supérieur graveleux ou riche en blocs et débris de cuirasse, tandis que les maquis ligno-herbacés (maquis à *Costularia nervosa, Hibbertia altigena, Knightia deplanchei* (stations $C_1$ et $C_5$), maquis à *Costularia nervosa, Gleichenia dicarpa, Bæckea ericoides* (station $D_4$) sont liés à des sols à horizon supérieur de texture fine.

Il est vraisemblable que les sols à horizon supérieur grossier présentent en période sèche des conditions d'aridité superficielle défavorables à l'installation des espèces à systèmes racinaires fasciculés (cas des Cypéracées par ailleurs si abondantes sur roches ultrabasiques en Nouvelle Calédonie) et à l'implantation de jeunes germinations particulièrement sensibles à la

Source : MNHN, Paris

sécheresse. Les espèces qui s'implantent sur ces sols doivent pouvoir grâce à la morphologie de leur système racinaire se libérer rapidement des conditions d'alimentation hydrique défavorables qui règnent dans l'horizon superficiel. La présence d'une végétation différente sur sol à gravillons ferrugineux (maquis à *Tristania guillainii* — stations $A_2$ et $B_1$) ou sur sols encombrés de blocs de cuirasse (maquis à *Styphelia cymbulæ*, *Pancheria confusa* et *Araucaria rulei* — maquis $C_1$ et $C_5$) peut trouver son explication dans l'hétérogénéité du substrat, la présence de blocs compacts gênant la progression des racines des espèces non rupicoles. La faible profondeur utile du sol favorise l'installation du maquis très spécialisé à *Dicranopteris linearis*, *Gahnia novo-caledonensis*, *Grevillea gillivrayi* (station $C_3$) sur les sols indurés presque en surface soumettant la végétation à des conditions très défavorables d'alimentation minérale et hydrique : seules quelques espèces peu exigeantes dont *Dicranopteris linearis*, qui par la forte densité de son feuillage et des ses racines protège le sol, contre une trop forte évaporation, peuvent se maintenir. La compacité des horizons supérieurs du sol limitant l'enracinement des plantes intervient certainement dans la différenciation du maquis à *Gleichenia dicarpa*, *Dicranopteris linearis*, *Bæckea ericoides* sur sol remanié appauvri siliceux dont les horizons supérieurs sont riches en petits éléments de silice recristallisés.

* Les caractères chimiques des sols, qui, comme nous l'avons vu au début de ce chapitre, induisent la différenciation d'une végétation serpentinophile sur les sols à forte capacité d'échange très riches en magnésium et d'une végétation à caractères oligotrophes sur les sols à faible capacité d'échange et désaturés en bases, interviennent encore comme facteur de différenciation secondaire à l'intérieur des unités phytoédaphiques principales.

Ainsi les variations du pH des sols ferrallitiques, celles-ci étant d'ailleurs liées à l'altitude (M. LATHAM, 1973), se traduisent-t-elles par l'installation en altitude de groupements végétaux à tendance acidiphile : maquis à *Costularia nervosa*, *Hibbertia altigena*, *Knightia deplanchei*, *Bæckea ericoides* sur sol ferrallitique moyennement désaturé rajeuni (station $D_3$), maquis à *Styphelia cymbulæ*, *Pancheria confusa*, *Symplocos rotundifolia* sur sol ferrallitique désaturé remanié appauvri, riche en gravillons et blocs de cuirasse (station $D_5$).

Les variations de teneurs en magnésium des sols ferrallitiques et des sols mixtes, celles-ci étant fonction, d'une part, de la position topographique, d'autre part, de la profondeur du sol conditionnant l'accès des systèmes racinaires au cortex d'altération de la roche enrichi en magnésium, influent sur la composition floristique du tapis végétal.

L'enrichissement du sol en magnésium se traduit par la présence d'espèces à affinités magnésicoles, qui sont en particulier assez bien représentées dans le maquis paraforestier à *Alphitonia neo-caledonica*, *Croton insulare*, *Erythroxylum novo-caledonicum* sur sol mixte ferrallitique fin recouvrant une altération serpentineuse (station $A_3$), dans le maquis paraforestier à *Plectronia odorata* et *Acacia spirorbis* sur sol hydromorphe à ségrégation

Source : MNHN, Paris

de Mn sur alluvions anciennes (stations $A_6$), dans le maquis à *Maxwellia lepidota, Tristania callobuxus, Deplanchea sessilifolia* sur sol ferrallitique faiblement désaturé rajeuni (station $D_2$), et, à un degré moindre, dans le maquis à *Costularia nervosa, Hibbertia altigena, Knightia deplanchei* sur sol ferrallitique évolué d'érosion (station $C_1$ et $C_5$) et dans la formation paraforestière à *Tristania callobuxus, Maxwellia lepidota, Garcinia neglecta* sur sol peu évolué d'érosion sur éboulis.

Des variations de teneurs en nickel ont été enregistrées le long des transects mais elles n'ont pu être mises en parallèle avec des variations de la flore.

Les accumulations de silice pourraient aussi intervenir chimiquement sur la répartition des plantes (station $D_6$). On note en particulier souvent sur ces sols la présence de *Melaleuca quinquenervia*, plante généralement absente des massifs de roches ultrabasiques.

## CONCLUSION

Comme c'est le cas pour la grande majorité des groupements occupant les affleurements de roches ultrabasiques en Nouvelle-Calédonie ou en d'autres régions du monde (cf. bibliographie) la végétation du massif du Boulinda apparaît très spécifique et nettement distincte de celle occupant les affleurements de roches basiques ou plus ou moins acides du voisinage. Cette spécificité peut être, au regard des analyses de sols, attribuée d'une façon générale aux effets d'un ensemble de conditions de nutrition minérale très particulières, pauvreté plus ou moins accentuée des sols en éléments minéraux nutritifs majeurs (excepté le magnésium souvent en excès) et richesse excessive en éléments minéraux généralement considérés comme toxiques pour les plantes NiO, $Cr_2O_3$ et Co O[1].

L'examen des travaux cités dans notre bibliographie fait ressortir à l'échelle mondiale la diversité des types de végétation et des conditions de milieu réalisées sur roches ultrabasiques. La présente étude montre qu'en Nouvelle-Calédonie, sur le massif du Boulinda, à une échelle régionale, le particularisme de la végétation des péridotites et serpentines s'accompagne d'une diversification importante des groupements végétaux en raison de la grande variété des conditions édaphiques.

Trois types principaux de groupements phyto-édaphiques ont été reconnus :

— Une végétation serpentinophile et magnésicole sur sols à faible capacité d'échange, très riches en magnésium.

— Une végétation oligotrophe sur sols à très faible capacité d'échange, désaturés en bases.

— Une végétation hygrophile sur sols à accumulation organique, la flore serpentinophile et magnésicole étant d'une plus grande spécificité que les deux autres.

1. Ces conclusions rejoignent celles de nombreux auteurs.

Source : MNHN, Paris

La répartition des maquis, formations paraforestières et forêts est sous la dépendance des conditions d'alimentation en eau des plantes qui sont fonction de la capacité du sol en eau utile, de la pluviométrie et de la topographie.

Au sein de chaque grand ensemble phyto-édaphique, maquis, formations paraforestières et forêts, on distingue différents groupements végétaux qui se répartissent en fonction des facteurs physiques et chimiques du sol.

Le rôle des facteurs chimiques du sol dans la différenciation des groupements végétaux des principales unités phyto-édaphiques n'a pu cependant être que partiellement cerné dans le cadre de cette étude qui, essentiellement descriptive, devra être complétée par une expérimentation portant sur l'action propre de chacun des principaux facteurs écologiques.

## Liste des espèces citées

*Acacia spirorbis* Labill. (Légumineuses).
*Acridocarpus austro-caledonica* Baill. (Malpighiacées).
*Alphitonia neo-caledonica* Guill. (Rhamnacées).
*Alstonia deplanchei* Heurck. & Muell. (Apocynacées).
*Araucaria rulei* Muell. (Araucariacées).
*Argophyllum laxum* Schltr. (Saxifragacées).
*Argophyllum montanum* Schltr. (Saxifragacées).
*Astelia neo-caledonica* Schltr. (Liliacées).
*Bæckea ericoides* Brongn. & Gris (Myrtacées).
*Baumea deplanchei* Böck. (Cypéracées).
*Bureavia carunculata* Baill. (Euphorbiacées).
*Casearia deplanchei* Sleumer (Flacourtiacées).
*Casuarina chamæcyparis* Poiss. (Casuarinacées).
*Casuarina deplancheana* Miq. (Casuarinacées).
*Chomelia microcarpa* Guill. (Rubiacées).
*Codia montana* Forst. (Cunoniacées).
*Costularia arundinacea* (Sol. ex Vahl) Kük. (Cypéracées).
*Costularia comosa* (C. B. Cl.) Kük. (Cypéracées).
*Costularia nervosa* J. Rayn. (Cypéracées).
*Croton insulare* Baill. (Euphorbiacées).
*Cunonia pulchella* Brongn. & Gris (Cunoniacées).
*Deplanchea sessilifolia* Vieill. (Bignoniacées).
*Dicranopteris linearis* (Burm.) Underw. (Ptéridacées).
*Dodonea viscosa* Jacq. (Sapindacées).
*Dracophyllum ramosum* Panch. (Epacridacées).
*Dubouzetia caudiculata* Sprague (Elaeocarpacées).
*Dysoxylum nitidum* C. DC. (Méliacées).
*Earina deplanchei* Reichb. (Orchidacées).
*Eriostemon pallidum* Schltr. (Rutacées).
*Erythroxylum novo-caledonicum* Schltr. (Erythroxylacées).
*Eugenia gacognei* Montrouz. (Myrtacées).
*Fimbristylis neo-caledonico* C. B. Cl. (Cypéracées).
*Gahnia aspera* (R. Br.) Spreng. (Cypéracées).
*Gahnia novo-caledonensis* Benl (Cypéracées).
*Garcinia neglecta* Vieill. (Guttifères).
*Gardenia urvillei* Montrouz. (Rubiacées).
*Geissois pruinosa* Brongn. & Gris (Cunoniacées).
*Gleichenia dicarpa* R. Br. (Ptéridacées).
*Grevillea exul* Lindl. (Protéacées).

Source : MNHN, Paris

*Grevillea gillivrayi* Hook. (Protéacées).
*Grevillea meisneri* Montrouz. (Protéacées).
*Guioa pectinata* Radlk. (Sapindacées).
*Hibbertia altigena* Schltr. (Dilléniacées).
*Hibbertia lucens* Brongn. & Gris (Dilléniacées).
*Hibbertia pancheri* Briq. (Dilléniacées).
*Homalium deplanchei* Vieill. (Homaliacées).
*Homalium kanaliense* var. *boulindæ* Sleumer (Homaliacées).
*Jasminum didymum* Forst. (Oléacées).
*Knightia deplanchei* Vieill. ex Brongn. & Gris (Protéacées).
*Lepidosperma perteres* C. B. Cl. (Cypéracées).
*Lycopodium deuterodenseum* Hert. (Lycopodiacées).
*Mawellia lepidota* Baill. (Sterculiacées).
*Maytenus fournieri* Loes. (Celastracées).
*Melaleuca quinquenervia* (Cav.) Blake (Myrtacées).
*Melicope leptococca* Baill. (Rutacées).
*Metrosideros dolichandra* Schltr. (Myrtacées).
*Montrouziera sphæroidea* Panch. (Guttifères).
*Mooria canescens* Brongn. & Gris (Myrtacées).
*Normandia neocaledonica* Hook. (Rubiacées).
*Osmanthus austro-caledonicus* (Vieill.) Knob. (Oléacées).
*Pancheria confusa* Guill. (Cunoniacées).
*Pancheria vieillardii* Brongn. & Gris (Cunoniacées).
*Parsonsia carnea* Panch. (Apocynacées).
*Peripterygia marginata* Loes. (Celastracées).
*Phyllanthus montrouzieri* Guill. (Euphorbiacées).
*Pittosporum gracile* Panch. ex Brongn. & Gris (Pittosporacées).
*Plectronia odorata* Benth. & Hook. (Rubiacées).
*Podonephelium homei* Radlk. (Sapindacées).
*Psidiomyrtus locellatus* Guill. (Myrtacées).
*Pteridium aquilinum* (L.) Kūkn (Pteridacées).
*Quintinia oreophila* Schltr. (Saxifragacées).
*Rapanea diminuta* Mez. (Myrsinacées).
*Rauwolfia semperflorens* Schltr. (Apocynacées).
*Scævola montana* Labill. (Goodeniacées).
*Scleria brownii* Kunth (Cypéracées).
*Schœnus juvenis* C. B. Cl. (Cypéracées).
*Schœnus tendo* Hook. f. (Cypéracées).
*Soulamea pancheri* Brongn. & Gris (Simarubacées).
*Stenocarpus milnei* Hook. (Protéacées).
*Stenocarpus umbelliferus* (J. R. & G. Forst.) Druce (Protéacées).
*Styphelia cymbulæ* (Labill.) Spreng. (Epacridacées).
*Styphelia macrocarpa* (Schltr.) Sleumer (Epacridacées).
*Styphelia pancheri* (Br. & Gr.) F. v. Muell. (Epacridacées).
*Symplocos rotundifolia* Brongn. & Gris (Symplocacées).
*Tristania callobuxus* Brongn. & Gris (Myrtacées).
*Tristania guillainii* Vieill. (Myrtacées).
*Uncinia dawsonii* Hamlin (Cypéracées).
*Weinmannia dichotoma* Brongn. & Gris (Cunoniacées).
*Wickstrœmia viridifolia* Meissn. (Thyméléacées).
*Xanthostemon macrophyllum* Pampan. (Myrtacées).

## BIBLIOGRAPHIE

Avias, S. J. & Routhier, P. — Carte géologique de la Nouvelle-Calédonie au 1/100 000. Ponérihouen, Poya, O.R.S.T.O.M. Paris (1962).
Birrel, K. S. & Wright, A. C. S. — A serpentine soil in New Caledonia. New Zeland Journ. Sci. Technol. 27 A : 72-76 (1945).

Source : MNHN, Paris

BROOKS, R. R., LEE, J. & JAFFRÉ, T. — Some New Zealand and New Caledonian plant accumulators of nickel. Journ. of Ecology **62** : 523-529 (1974).

CARROUE, J. P. & ESPIRAT, J. B. — Carte géologique de la Nouvelle-Calédonie à l'échelle du 1/50 000. Poya, Plaine des Gaiacs, B.R.G.M. Paris (1967).

COMBE D. E. & FROST, L. C. — The heaths of the Cornish serpentine. The Journ. of Ecology **44** : 226-256 (1956).

Commission de Pédologie et de Cartographie (C.P.C.S.). Classification des sols. Ronéo : E.N.S.A., Grignon, 87 p. (1967).

DUVIGNEAUD, P. — Note sur la Biogéochimie des serpentines du Sud-Ouest de la France. Bull. Soc. Roy. Belg. **89** : 271-329 (1966).

FOX, J. E. D. & TAN TEONG HING. — Soils and Forest on an ultrabasic Hill North East of Ranau Sabah. Journ. of Tropic. geography Singapore **35** : 38-48 (1971).

HECKEL, E. — Coup d'œil sur la flore générale de la Baie de Prony (Nouvelle-Calédonie Sud-Ouest). Ann. fasc. Sci. Marseille **2** : 101-163 (1892).

HUNTER, J. G. — Nickel toxicity in a Southern Rhodesian soil. South African. Journ. of Sci. **51** : 133-135 (1954).

IBRAHIM NAHAL. — Sol et végétation dans les montagnes côtières de Syrie. Science du sol **1** : 85-96 (1969).

JAFFRÉ, T. — Recherches sur la végétation des roches ultrabasiques en Nouvelle-Calédonie. Ronéo, O.R.S.T.O.M., Nouméa, 30 p. (1969).

— Les groupements végétaux des sols miniers de basse altitude du Sud de la Nouvelle-Calédonie. Ronéo, O.R.S.T.O.M., Nouméa : 21 p. (1970).

JAFFRÉ, T., LATHAM, M. & QUANTIN, P. — Les sols des massifs miniers de Nouvelle-Calédonie et leur relation avec la végétation. Ronéo, O.R.S.T.O.M., Nouméa : 26 p. + annexes (1971).

KRAUSE, W. — Andere Bodenpezialisten Encycl. Pl. Physiol. **4** : 755-806 (1958).

LATHAM, M. — Les sols d'un massif de roches ultrabasiques de la côte Ouest de Nouvelle-Calédonie : le Boulinda. Ronéo, O.R.S.T.O.M., Nouméa : 45 p. (1973).

LYON, G. L., BROOKS, R. R., PETERSON, P. J. & BUTLER, G. W. — Trace elements in a New Zealand serpentine flora. Pl. Soil **29** : 225-40 (1968).

— Some trace elements in plants from serpentine soils. New Zealand Journ. Sci. **13** : 133-139 (1970).

— Calcium, Magnesium and trace elements in a New Zealand serpentine flora. The Journ. of Ecology **59** : 421-429 (1971).

MENEZES DE SEQUEIRA, E. — Toxicity and movement of Heavy metals in serpentine soils (North-Eastern Portugal). Agronomia Lusit. **30** : 115-154 (1969).

PICHI-SERMOLI. — Flora e Vegetation delle serpentine et delle altre ofioliti dell alta valle del Teveri (Toscana). Webbia **6** : 1-380 (1948).

PROCTOR, J. & WOODELL, S. R. J. — The plant ecology of serpentine. Serpentine vegetation of England and Scotland. The Journ. of Ecology **59** : 375-395 (1971).

QUANTIN, P. — Note sur la fertilité de quelques sols en Nouvelle-Calédonie. Ronéo, O.R.S.T.O.M., Nouméa, 12 p. (1969).

RUNE, O. — Plant life on Serpentine and related rocks in the North of Sweden. Acta Phyto-geographica Suecica **31** : 1-139 (1953).

SCHMID, M. — La végétation et les conditions édaphiques dans Pédologie et développement. Ronéo, O.R.S.T.O.M., Nouméa : 139-172 (1968).

— Carte géologique de la Nouvelle-Calédonie, notice explicative sur les feuilles de Prony-Végétation et Flore B.R.G.M. : 10-16 (1972).

SOANE, B. D. & SAUNDER, D. H. — Nickel and Chrommium toxicity of Serpentine soils in Southern Rhodesia. Soils Science **88** : 322-330 (1959).

SPENCE, D. H. N. — Scottish Serpentine Vegetation. Oikos **21** : 22-31 (1970).

TERCINIER, G. — Les sols de Nouvelle-Calédonie. Cahier O.R.S.T.O.M., Sér. Pédol. n° 1 : 53 p. + 2 cartes (1962).

VIROT, R. — La végétation canaque. Mém. Mus. Hist. Nat., Sér. Bot. **8** : 388 p. (1956).

WILD. — The flora of the great dyke of Southern Rhodesia with special reference to the serpentine Soils. Kirkia **5** : 49-86 (1965).

Source : MNHN, Paris

WHITTAKER, R. H., WALKER, R. B. & KRUCKEBERG, A. R. — The Ecology of Serpentine Soils. Ecology **35** : 258-288 (1954).

WHITTAKER, R. H. — Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. Ecological Monographs **30** : 279-338 (1960).

Centre O.R.S.T.O.M.
B.P. A 5 - NOUMÉA,
Nouvelle-Calédonie.

Source : MNHN, Paris

Adansonia, ser. 2, 14 (3) : 337-377, 1974.

# NOTES CYPÉROLOGIQUES

## 22. LES *COSTULARIA* DE NOUVELLE-CALÉDONIE

par J. Raynal

Summary : This review of the New Caledonian *Costularia* begins with a discussion of the taxonomic value of various morphological features; a key and a list of species follow, of which 5 are newly described, the total number amounting now to 12 well defined species (all endemic) and 2 critical taxa. Then are given the results of a short numerical study; conclusions are drafted about the possible trends of evolution. Compared with species from other areas, mainly Madagascar, the New Caledonian *Costularia* enjoy a greater amount of morphological variation; from various considerations it appears that the genus probably originated in the south-western Pacific.

*
* *

En 1805, Vahl (**18**) valida, en décrivant *Schœnus arundinaceus*, un nom donné par Solander à une Cypéracée récoltée en Nouvelle-Calédonie par Forster (**6**). Cette récolte, toujours présente dans l'herbier de Vahl (pl. 1), à qui Fabricius — seul cité par Vahl — l'avait communiquée, existe également dans les herbiers londoniens (K, BM); comme il arrive souvent pour les spécimens de Forster, la provenance manuscrite sur la part de Kew (« habitat in Neozelandia ») est erronée. En réalité, cette plante provenait de la région de Balade, près de l'extrémité nord-ouest de la Nouvelle-Calédonie. C'était la première récolte d'un genre de Cypéracées particulièrement bien diversifié dans deux îles fort distantes, la Nouvelle-Calédonie et Madagascar, mais qui devait attendre sa description encore près d'un siècle. En 1898, Clarke (**3**) décrivait, en effet, d'Afrique du Sud, le genre *Costularia*. Seize ans plus tard, Stapf (**17**) créait, pour 4 Cypéracées de Nouvelle-Calédonie, de Bornéo et des Seychelles, le genre *Lophoschœnus*. C'est ce nom qu'adoptèrent les botanistes néo-calédoniens, dans une série de travaux (Guillaumin, **8, 9, 10, 11**; Däniker, **5**), qui portèrent le nombre d'espèces décrites à 8. Ce genre était dès lors essentiellement néo-calédonien, malgré son extension aux Seychelles. Sans doute en raison de l'existence de la Flore de Guillaumin, c'est toujours sous ce nom que ces plantes, qui jouent dans les maquis sur péridotites un rôle physionomique important, étaient encore tout récemment connues.

Cependant, en 1939, Kükenthal (**12**) avait réuni *Lophoschœnus* et *Costularia*, ne conservant de distinction qu'au rang subgénérique; la sépa-

Source : MNHN, Paris

ration biogéographique, toutefois, s'estompait, car KÜKENTHAL réunissait certains *Lophoschœnus* néo-calédoniens et certains *Costularia* malgaches et sud-africains en un troisième sous-genre *Chamædendron.* A dire vrai, l'existence de *Costularia* en Nouvelle-Calédonie avait été reconnue en 1921 par RENDLE avec la description de son *C. neocaledonica;* curieusement, et par suite d'une regrettable confusion avec *Lophoschœnus neocaledonicus* (C.B.Cl.) Pfeiff., qui n'appartient pas au genre mais est un véritable *Schœnus*, KÜKENTHAL devait se méprendre totalement sur l'identité de *Costularia neocaledonica* Rendle; il ignora dans sa révision cette plante, que GUILLAUMIN (11) redécrivit plus tard sous le nom de *Lophoschœnus montis-fontium.*

Neuf espèces étaient donc connues lorsqu'en 1972 j'entrepris la révision de la famille dans le cadre de la réalisation de la nouvelle Flore de Nouvelle-Calédonie. Étant donné les nombreux travaux antérieurs traitant des *Lophoschœnus* ou *Costularia,* j'étais alors loin de penser que la révision de ce genre aboutirait, par la description de 5 espèces nouvelles, à accroître de moitié le contingent des *Costularia* néo-calédoniens, porté aujourd'hui à 12 espèces bien définies et 2 incertaines.

Ce travail me permet de corroborer l'opinion de KÜKENTHAL sur l'unité de *Costularia* et *Lophoschœnus.* S'il est publié en avance sur la Flore elle-même, c'est parce que des travaux écologiques — dont l'un publié ici-même — réclamaient la description des nouveautés, dont plusieurs sont des plantes abondantes, depuis longtemps récoltées, des environs même de Nouméa.

Cette recherche n'aurait sans doute pu aboutir aussi aisément, ni rapidement, si je n'avais eu la possibilité de visiter à deux reprises le sud de la Nouvelle-Calédonie, observer *in situ* ces herbes, noter sur le vif les ports, les formes, les couleurs, apprendre à distinguer du premier coup d'œil, sur le terrain, des plantes parfois moins discernables une fois fragmentées, aplaties et desséchées dans l'herbier. Je n'ai certes pas défini des entités spécifiques nouvelles sur des traits mineurs et fugaces; mais les caractères les plus évidents ou les plus fiables peuvent passer inaperçus lorsqu'on ne dispose que d'exsiccata plus ou moins complets, initialement confondus sous un même nom, parfois même mélangés dans un même échantillon. Dans les maquis du sud de l'île plusieurs espèces de *Costularia* peuvent partager le même biotope ou des milieux voisins; à la Plaine des Lacs il est très facile de récolter dans un rayon très limité les *Costularia breviseta, comosa, pubescens, nervosa, xyridioides* qui, pour le collecteur non averti, se ressemblent beaucoup, au moins par le port des inflorescences. On ne doit donc pas s'étonner que bien des récoltes anciennes soient des mélanges, dont les parts déposées dans différents herbiers ne se correspondent pas. A ce titre, le meilleur exemple est peut-être l'échantillon *Franc 2136*, qui à Paris et Kew est *C. comosa,* mais dont les échantillons genevois représentent un mélange de *C. comosa*, *pubescens* et *xyridioides*...

Il faut aussi insister sur l'énorme avantage que j'ai tiré des récoltes aussi abondantes qu'excellentes réunies depuis quelques années pour le compte du Muséum de Paris par M. MCKEE, ainsi que celles des bota-

Source : MNHN, Paris



Pl. 1. — Première récolte du genre **Costularia** C. B. Cl. : spécimen-type de *Schœnus arundinaceus* Sol. ex Vahl (leg. FORSTER, ded. FABRICIUS, herb. VAHL, C).

nistes de l'O.R.S.T.O.M. de Nouméa, MM. SCHMID, JAFFRÉ et VEILLON. Ces échantillons nombreux, systématiquement collectés dans toute l'étendue de l'île, ont entièrement modifié la qualité de l'information disponible; à l'échantillonnage très épars, bien que taxonomiquement déjà complet, d'autrefois, se sont substituées des récoltes suffisamment denses pour apprécier avec une approximation satisfaisante tant la variation morpho-

Source : MNHN, Paris

logique que les aires de répartition. Peut-être pourrait-on penser que c'en est dès lors assez de récolter; rien n'est moins sûr, car la qualité et la densité des récoltes actuelles permettent d'entrevoir des variations intraspécifiques certes mineures mais en apparente corrélation avec des habitats ou des régions particuliers. Leur étude, qui peut être d'un grand intérêt, est fonction d'une intensification de la prospection.

Sans atteindre l'état de connaissance floristique de pays tempérés depuis longtemps prospectés, la Nouvelle-Calédonie se trouve aujourd'hui à cet égard privilégiée par rapport à la plupart des régions intertropicales. Ceci, joint à l'extrême originalité de ses espèces végétales, justifie pleinement et la réalisation par notre Laboratoire de la Flore de ce pays, et la continuation active des prospections et des récoltes. La connaissance des plantes dans leur milieu naturel est essentielle à une taxonomie biologique moderne. Quoi qu'en puissent penser des esprits modernistes à l'excès, la collecte méthodique d'herbiers dans l'étendue d'une aire de répartition en demeure son complément logique et indispensable.

Je passerai en revue les différents caractères étudiés et leur valeur taxonomique, avant d'énumérer les espèces néo-calédoniennes et de décrire les nouveautés. Les synonymies, descriptions, cartes de répartition détaillées et les listes de spécimens étudiés seront publiées ultérieurement dans la Flore.

## CARACTÈRES VÉGÉTATIFS

### A. SOUCHE

Toutes les espèces néo-calédoniennes sont cespiteuses, sauf peut-être *C. neocaledonica*, dont aucune base suffisamment complète n'a encore été recueillie, et qui pourrait, en raison de certains indices (apparence de rhizome ± oblique, feuilles peu nombreuses, pousses à premières gaines sans limbe) avoir une souche traçante. Chez toutes les autres espèces les feuilles sont rassemblées en touffe ou rosette généralement dense, sauf chez *C. chamædendron* où, du fait de l'abscission précoce des limbes, il y a rarement plus de 6 feuilles par tige.

La tige végétative est, dans la plupart des espèces, comparativement très courte, et reste enveloppée par les vieilles gaines foliaires, qui se dilacèrent plus ou moins vite et finissent par disparaître tardivement, par décomposition ou passage du feu. Chaque pousse aérienne florifère, apparemment monopodiale, se trouve après la floraison relayée latéralement, au niveau du sol, par de nouvelles pousses qui accroissent le diamètre de la touffe, selon un processus banal chez les herbes cespiteuses.

Deux espèces, *C. chamædendron* et *C. fragilis*, sont à cet égard bien différentes et présentent une organisation caulinaire beaucoup plus rare dans la famille : là encore les pousses florifères sont monopodiales, mais le relais sympodial, au lieu d'intervenir latéralement au ras du sol, prend naissance immédiatement sous l'inflorescence qui, par la croissance, se trouve rejetée en position pseudo-latérale; il n'y a plus accroissement

Source : MNHN, Paris

périphérique d'une touffe, mais bien allongement — et ramification — d'une tige aérienne dressée constituée d'une succession sympodiale d'articles. Les bouquets terminaux de feuilles vivantes — relativement maigres dans ces deux espèces — se trouvent ainsi exhaussés notablement au-dessus du sol. Cette architecture particulière se complète d'une spécialisation poussée des feuilles; par le jeu d'une assise d'abscission située juste au-dessus du rétrécissement marquant le passage gaine-limbe (au niveau d'une « zone ligulaire » peu apparente), les limbes foliaires tombent assez vite, laissant des gaines entières, nettement tronquées par l'abscission, densément imbriquées et constituant autour de la tige aérienne un manchon protecteur continu et persistant. Enfin, à l'intérieur de cette carapace, toute une série de racines adventives descendent des aisselles foliaires, assurant à la fois un accroissement notable de la « tige » en diamètre et une consolidation de la vraie tige qui, seule, est trop grêle et faible pour demeurer dressée.

Ces deux curieuses espèces affectent ainsi le port de sous-arbrisseaux aux rameaux cylindriques épais. Ce port inhabituel est réalisé de la même façon et par les mêmes voies évolutives chez des genres sans aucune affinité avec *Costularia:* certains *Bulbostylis* américains, et, en Afrique, l'étonnant *Microdracoides*, étrange faux-arbuste ramifié pseudo-dichotomiquement et pouvant atteindre une hauteur de 1,5 m. C'est également le port habituel de certaines Velloziacées. Chez *Microdracoides*, dont l'architecture est décrite par CHERMEZON (**1**) et que j'ai pu étudier *in situ* au Cameroun, l'organisation est remarquablement semblable à celle des deux *Costularia;* même structure des axes constitués des tiges véritables grêles, consolidées par un grand nombre de racines adventives, le tout enveloppé par une dense couverture de bases foliaires imbriquées et tronquées, là encore, par la nette abscission des limbes. La seule différence est que, dans ce genre, la tige est réellement monopodiale; les inflorescences sont axillaires, ce qu'atteste la présence, à leur base, d'une minuscule préfeuille bidentée, complètement cachée à la vue, et qui ne semble pas avoir été signalé jusqu'ici dans les descriptions du genre.

Pour CHERMEZON, *Microdracoides* est « sans doute très ancien »; son opinion est apparemment fondée à la fois sur la morphologie « aberrante », l'isolement taxonomique et la répartition très disjointe de ce genre monotypique. De fait, en présence d'un peuplement de *Microdracoides*, on ne peut s'empêcher de l'imaginer comme un « survivant d'un autre âge ». Pourtant, si l'on veut bien refouler cette impression très subjective, il faut bien admettre que les caractères présentés tant par *Microdracoides* que par les autres genres pseudodendroïdes correspondent bien plus à des spécialisations poussées convergeant à un essai architectural nouveau pour la famille, qu'à des traits primitifs parvenus jusqu'à nous à la faveur de la survivance accidentelle d'un « fossile vivant ». *Microdracoides* n'est pas un taxon tellement isolé; par les caractères de l'inflorescence, il est très proche, voire indiscernable, de ses voisins *Afrotrilepis* et *Coleochloa* (J. RAYNAL, **15**). Sa particularité, sur le plan inflorescentiel, est la diécie, caractère rarement réalisé dans la famille et, dans le cas présent, résultant visiblement d'une évolution à partir des inflorescences monoïques de type *Afrotrilepis.*

Source : MNHN, Paris

Dans le cas des deux *Costularia* pseudodendroïdes néo-calédoniens. que Kükenthal réunit à des espèces malgaches dans un sous-genre *Chamædendron*. il semble que cet auteur ait été lui aussi influencé par la même impression subjective; il considère *Chamædendron* comme la fraction primitive du genre, probablement en raison, là encore, à la fois de l'organisation étrange et de la disjonction géographique de ce groupe. Sur ce dernier point, disons tout de suite que l'espèce malgache *Costularia brevifolia* Cherm., si elle affecte superficiellement le même port que les *Chamædendron* néo-calédoniens, n'a pas à mon avis d'affinité évidente avec les espèces néo-calédoniennes; son anatomie foliaire ressemble plus à celle d'autres espèces malgaches qu'à celle de *C. chamædendron*. Quand on examine le degré d'évolution des deux *Chamædendron* néo-calédoniens parmi l'ensemble des *Costularia*, il semble qu'ils occupent une position terminale, et non radicale (voir plus loin). En bref, je pense que le port pseudodendroïde, tant dans ce genre que dans l'ensemble des Cypéracées et même de familles voisines, ne traduit aucunement la persistance d'un état primitif à travers des espèces relictuelles, mais, bien au contraire, exprime le résultat d'une évolution convergente très poussée.

**B. FEUILLES**

1. PHYLLOTAXIE

L'insertion des feuilles n'a été mentionnée, par Kükenthal **(12)** que pour différencier — à tort — *C. falcifolius* de *C. xyridioides*. Cette espèce est en effet sans doute celle qui montre de la façon la plus évidente une insertion en double hélice de feuilles aux bases densément imbriquées. Le pas de cette hélice, vraisemblablement fonction de la vitesse de croissance de la tige et, partant, des conditions trophiques du milieu, est très variable; la différence entre les hélices redressées de *C. xyridioides*, plante des marais de la Plaine des Lacs, et celles, très surbaissées, de *C. falcifolius*, qui habite les pentes rocailleuses, ne résiste pas à l'examen, tous les états intermédiaires se rencontrent.

Par contre la constance absolue de l'insertion *spirodistique*, non seulement chez *C. xyridioides*. mais dans tout un groupe d'espèces — la majorité du genre *Costularia* — en fait un critère très intéressant. Le reste du genre présente avec la même constance une insertion *spirotristique*. Ce caractère, d'observation malaisée en herbier, est par contre d'étude très facile sur le terrain : il suffit de sectionner transversalement une souche un peu au-dessus de la base pour obtenir une vue saisissante des insertions foliaires (Pl. 2).

Nous verrons plus loin que ce caractère, déjà très intéressant à lui seul, voit son importance considérablement renforcée par l'existence d'une corrélation absolue avec un autre caractère végétatif important et totalement indépendant.

Il peut être intéressant de comparer ces deux types de phyllotaxie

Source : MNHN, Paris




Pl. 2. — Sections transversales de touffes vivantes montrant les insertions foliaires; *en haut*, subgen. **Lophoschœnus**, feuilles spirotristiques ; **1, Costularia sylvestris; 2, C. breviseta; 3, C. pubescens; 4, C. comosa.** — *en bas*, subgen. **Costularia**, feuilles spirodistiques : **5, C. stagnalis; 6, C. nervosa; 7, C. fragilis; 8, C. chamædendron** (Photos J. Raynal).

Source : MNHN, Paris

« foliaire » à l'organisation de l'épillet, constamment *orthodistique* dans tout le genre *Costularia*. En d'autres termes, le nombre d'hélices foliaires est constamment 2 dans certaines espèces, alors que d'autres en ont 3 dans la partie végétative, réduites à 2 dans l'inflorescence. La signification évolutive de cette différence n'est pas certaine, bien que la tristichie, si répandue dans la famille, puisse être probablement considérée comme plus primitive.

2. GAINES FOLIAIRES

KÜKENTHAL (12) a tiré des gaines foliaires plusieurs caractères: leur tendance à rester entières ou au contraire à se dilacérer avec l'âge, et l'importance du rétrécissement au niveau du passage gaine-limbe. Ces caractères, certes, présentent différents états, mais n'ont probablement pas l'importance taxonomique que KÜKENTHAL leur accorde en les faisant participer à la division en sous-genres. Ainsi, plusieurs espèces, telles *C. comosa*, ont des gaines qui se dilacèrent très vite en fibres chevelues noires; mais l'espèce affine *C. pubescens* a des gaines plus solides, ne se désorganisant, irrégulièrement, que tardivement. Cette capacité est, en fait, sous l'étroite dépendance de la structure anatomique (voir plus loin).

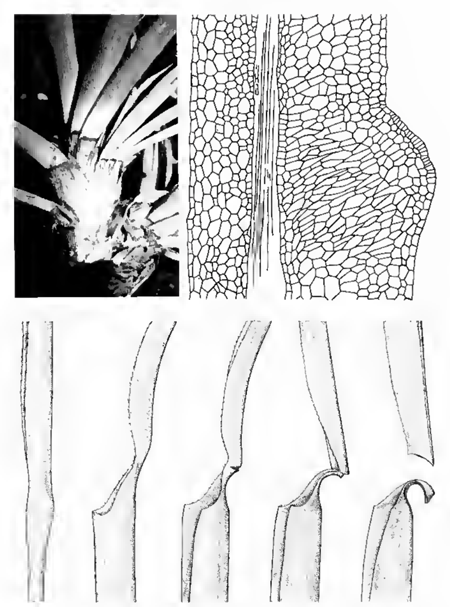
*C. xyridioides* a des gaines non seulement brusquement élargies à la base du limbe, mais encore munies d'épaulements arrondis ou même d'oreillettes aiguës. C'est sans doute pourquoi KÜKENTHAL a classé cette espèce dans le subgen. *Chamædendron*, bien qu'elle n'affecte aucunement le port pseudodendroïde.

Au niveau du passage gaine-limbe, j'ai déjà mentionné, pour les deux espèces vraiment pseudodendroïdes, l'existence d'une assise d'abscission transversale régulière, qui se signale même sur la feuille jeune, à l'extérieur, par une sorte de subérisation en taches. Cette zone apparaît également sur les coupes longitudinales (Pl. 3).

Chez *C. chamædendron* cette assise fonctionne de façon très originale (Pl. 3) : au cours de l'accroissement en diamètre de la rosette foliaire terminale, dû à la poussée des feuilles plus jeunes, la gaine manifeste très vite une tendance à s'enrouler vers l'extérieur; le limbe, par contre, demeure obstinément vertical; de ce fait, il se forme très vite, au niveau de la zone d'abscission, un pli qui s'accentue et finit par provoquer une cassure d'abord de la face dorsale puis de l'ensemble du limbe.

Chez *C. fragilis*, par contre, le limbe, beaucoup plus court, suit la gaine dans son mouvement, et se trouve ainsi étalé horizontalement ou même un peu réfléchi; l'abscission est plus tardive, ce qui explique sans doute le nombre plus grand de feuilles vivantes par rosette dans cette espèce (Pl. 3).

Source : MNHN, Paris



Pl. 3. — Abscission du limbe foliaire : *en haut*, **Costularia fragilis**; *à gauche*, vue de la rosette foliaire; la zone d'abscission correspond à la bande transversale plus colorée, à la limite gaine-limbe; *à droite*, coupe longitudinale de cette zone montrant les recloisonnements affectant toute la partie ventrale du bourrelet ligulaire. — *en bas*, phases du processus d'abscission chez **C. chamædendron** au cours de la croissance de l'axe végétatif.

Source : MNHN, Paris

3. LIMBE FOLIAIRE

— PORT.

Dans la majorité des espèces néo-calédoniennes, les feuilles ont le port habituel dans la famille : ascendantes à leur base, elles s'incurvent avec le mélange de raideur et de souplesse caractéristique des Cypéracées, et laissent leur longue pointe fine retomber obliquement. Quelques espèces font toutefois exception : *C. fragilis*, avec ses feuilles courtes en rosette ± horizontale, et *C. chamædendron*, *xyridioides*, *neocaledonica*, avec des limbes raides dressés, à face supérieure turgescente (voir la description anatomique).

— LONGUEUR ET FORME DE L'APEX.

La longueur du limbe varie fortement, au sein d'une même espèce, en fonction de la vigueur des individus; c'est donc un caractère assez peu utilisable pour la distinction et la détermination des espèces. La seule qui, à cet égard, se distingue vraiment, est *C. fragilis*, dont les limbes courts ne dépassent pas 13 cm, se situant généralement entre 5 et 10 cm.

D'autres espèces ont des feuilles assez courtes, mais ne se dissocient pas suffisamment à cet égard des individus chétifs des autres espèces, de telle sorte que le caractère n'est guère utilisable.

La longueur du limbe, cependant, est en partie fonction de la forme de son apex, caractère beaucoup plus fiable : des espèces comme *C. arundinacea*, *C. nervosa*, etc., ont des limbes très longuement atténués en pointe fine; par contre la plupart des espèces à feuilles plutôt courtes ont un limbe brusquement rétréci en coin obtus ou subaigu, apiculé ou non. C'est le cas des *C. fragilis*, *chamædendron*, *neocaledonica*, *xyridioides*.

— LARGEUR.

C'est encore un caractère fortement variable selon les individus; mais il varie plus encore avec les espèces, ce qui autorise une utilisation assez large de ce critère. Une espèce a un limbe très étroit, sétacé, ne dépassant pas 1 mm de largeur (*C. setacea*); une autre (*C. stagnalis*) a des feuilles étroitement linéaires, larges de 1-3 mm. Une autre, enfin, la seule à habiter le sous-bois des forêts denses humides, montre l'adaptation classique des Cypéracées de ces milieux, à savoir un limbe très large (10-25 mm), vert foncé, à section en M très aplati; cette feuille ressemble à s'y méprendre à celle d'un *Hypolytrum* ou d'un *Mapania*.

Pour le reste des espèces, les largeurs moyennes présentent des différences très significatives; mais les valeurs extrêmes se recoupent, de telle sorte que la seule largeur du limbe ne peut servir à un diagnostic certain; on peut souligner néanmoins que les feuilles de *C. chamædendron*, *fragilis* et *neocaledonica* ne dépassent jamais une largeur de 5 mm, alors que celles de *C. arundinacea*, *breviseta*, *pubescens* ou *nervosa* se situent très généralement au-dessus de cette valeur.

Source : MNHN, Paris

— MARGES.

Le bord du limbe peut être soit régulièrement cilié-scabre, soit garni de cils plus longs, soyeux, comme chez *C. comosa*, *pubescens* et *stagnalis*. Dans les espèces du groupe de *C. arundinacea* (*C. breviseta*, *C. sylvestris*) les cils scabres ont, vers la base du limbe, tendance à se rassembler en petites touffes distantes, les cils n'étant plus appliqués au bord dans la direction de l'apex, mais dirigés en tous sens.

— SECTION TRANSVERSALE.

La section transversale du limbe fournit des caractères très intéressants; aussi ai-je complété l'examen morphologique habituel par une étude anatomique sommaire; la corrélation est en effet directe entre la structure anatomique des feuilles et leur aspect externe.

Les limbes de nombreuses espèces tendent à s'involuter par la dessiccation; les tensions sont telles que beaucoup d'exsiccata présentent des limbes fendus dans leur longueur, rendant l'observation difficile; l'étude de la section transversale sera donc obligatoirement effectuée sur du matériel soit vivant, soit conservé dans l'alcool, ou, au moins, restauré par immersion dans l'eau bouillante.

La forme même de cette section est intéressante : en V (ou en M chez *C. sylvestris* par rabattement des bords), la section offrira une carène épaissie à la face inférieure. D'autres espèces ont un limbe régulièrement canaliculé, à section en U; d'autres ont des limbes à peu près plans, à section donc elliptique ou quadrangulaire; *C. setacea* enfin a des feuilles à section semi-circulaire.

Les feuilles carénées, en V ou en M, possèdent une nervure médiane très marquée; le faisceau vasculaire correspondant est le plus important. Une espèce à feuilles canaliculées (*C. comosa*) a également une nervure médiane bien distincte, mais la carène est remplacée par une dépression, et le faisceau vasculaire correspondant se distingue par une importance moindre. Dans toutes ces espèces, la face supérieure du limbe est marquée par un étroit sillon, correspondant à une étroite bande de cellules bulliformes suivant la nervure médiane (Pl. 4), de sorte que chez *C. comosa*, la section transversale est étranglée au niveau de la nervure médiane, de façon très caractéristique. Je n'ai retrouvé cet aspect particulier que dans un échantillon (*Schmid 4108*, Mt. Kouakoué) appartenant, semble-t-il, à un taxon inédit, dont la description est différée en l'absence d'un matériel suffisant.

Les autres espèces à limbe canaliculé, plan ou semi-cylindrique ne présentent aucune différenciation de la nervure médiane, qui ne peut être distinguée ni extérieurement ni par l'étude anatomique. Ce caractère est à la fois d'un emploi aisé, tant sur le terrain qu'en herbier, et d'une grande importance à mon avis. En effet il est en corrélation absolue, non seulement en Nouvelle-Calédonie, mais dans l'ensemble du genre *Costularia*, avec le caractère phyllotaxique décrit plus haut : toutes les espèces à nervure médiane distincte (carénée ou non) ont des feuilles tristiques; toutes les espèces à nervure médiane indistincte ont des feuilles distiques.

Source : MNHN, Paris

Cette combinaison de caractères végétatifs ne sépare pas exactement les anciens *Lophoschœnus* des *Costularia*, d'après le découpage de KÜKENTHAL; ce dernier, en effet, fait intervenir un autre caractère (forme du fruit) qui varie parallèlement, mais non en coïncidence; il serait néanmoins très plausible de distinguer, sur la base de cette importante corrélation de caractères, les deux genres, en redéfinissant leurs limites. Je n'ai pas opté pour cette solution, et en donnerai les raisons plus loin; mais il demeure que les deux groupes d'espèces séparés par ces caractères foliaires ont une importance taxonomique, et sans doute phylogénique, indéniables, démontrée d'ailleurs par l'estimation objective des affinités entre espèces (voir plus loin).

— PILOSITÉ.

KÜKENTHAL, à la suite d'autres auteurs, a considéré les feuilles de *C. comosa* comme normalement pubescentes; il a même distingué une var. *glabrescens* qui se trouve être, en fait. le véritable *C. comosa*. Ce dernier n'a de pubescent que les bords ciliés du limbe et, à la face supérieure, le sillon marquant la nervure médiane.

Cette confusion résulte de l'existence d'une espèce bien distincte, mais à certains égards intermédiaire entre *C. comosa* et *C. arundinacea*; c'est sous ces deux noms que KÜKENTHAL répartit d'ailleurs les cinq spécimens alors connus de ce taxon que je distingue aujourd'hui sous le nom de *C. pubescens*. En effet, le trait le plus immédiatement visible de cette espèce est la pubescence soyeuse qui couvre toute la face inférieure du limbe, et gagne dans certains échantillons la face supérieure. Étant donné la variabilité habituelle du critère de pubescence, il est normal que les auteurs ne l'aient pas pris en considération; pourtant, dans le cas présent, ce caractère est stable, en corrélation avec d'autres, indépendants, tirés du limbe foliaire (caréné) ou de l'inflorescence (épillets plus courts) qui concourent à faire de *C. pubescens* une espèce très bien définie.

Au sein même de cette espèce, la pubescence, qui n'est jamais absente, varie tout de même en quantité et en étendue; cette variation n'est pas anarchique : les spécimens de la moitié orientale de l'aire ont des limbes glabres à la face supérieure, alors que ceux de la moitié occidentale ont des limbes plus densément villeux, à face supérieure poilue, les feuilles pouvant, dans les cas extrêmes, être entièrement grisâtres. Il y a certainement un rapport entre cette variation intraspécifique et sa répartition géographique, rapport dont il convient d'approfondir l'étude avant de définir des entités taxonomiques formelles.

— TEXTURE DE LA FACE SUPÉRIEURE.

La surface du limbe peut, à la face supérieure, être lisse ou rugueuse, plane, creusée de sillons longitudinaux séparant de fausses « nervures » (*C. nervosa*), ou encore bombée-turgide (*C. fragilis*, *C. xyridioides*). Il semble que l'aspect si caractéristique des feuilles de *C. nervosa* ne doive rien aux véritables nervures, mais résulte d'épaississements longitudinaux d'une croûte épidermique siliceuse. Par contre la turgescence de la face

Source : MNHN, Paris

supérieure est liée au développement d'un hypoderme parenchymateux. Dans ces espèces la surface du limbe est souvent marquée en creux par l'empreinte de la feuille suivante plus jeune; cela s'observe aisément chez *C. xyridioides, C. chamædendron.*

— ANATOMIE[1].

Comme il a été dit plus haut, l'étude anatomique, sommaire, ne porte que sur des coupes transversales de limbe, et n'a cherché qu'à définir la répartition des tissus, sans entrer dans un détail descriptif poussé.

— *Cellules bulliformes*

Elles existent, au niveau de la nervure médiane, lorsque celle-ci est individualisée (donc dans les espèces à feuilles tristiques). Ce sont des cellules plus hautes et plus étroites que les cellules épidermiques normales; elles semblent correspondre, au niveau de la nervure médiane, à un doublement ou un triplement, selon les espèces, de l'assise épidermique. Chez *C. comosa*, les cellules les plus hautes constituent l'assise externe; il en est de même chez *C. pubescens*; chez *C. arundinacea, breviseta* ou *sylvestris*, l'assise externe est par contre peu différente de l'épiderme, les deux assises sous-jacentes étant constituées de cellules plus hautes (Pl. 4).

— *Hypoderme*

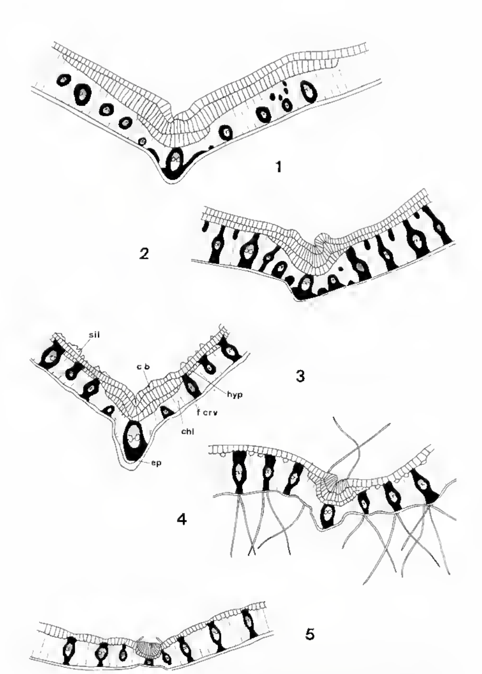
Dans beaucoup d'espèces existe, sous l'épiderme ventral, un parenchyme non chlorophyllien; parfois totalement absent (*C. setacea, C. comosa, C. sylvestris*), il peut être réduit à une assise unicellulaire discontinue (*C. pubescens, C. arundinacea, C. stagnalis*) ou continue (*C. breviseta, C. nervosa, C. xyridioides*); enfin, chez trois espèces à feuilles épaisses, un peu charnues (*C. chamædendron, C. fragilis, C. neocaledonica*), l'hypoderme prend un grand développement, occupant toute la moitié supérieure de la section (Pl. 5). Chez *C. xyridioides* la turgescence de la face supérieure semble due plus à l'épiderme lui-même, à grandes cellules, qu'à l'hypoderme.

L'échantillon *Schmid 4108*, qui, je l'ai dit, représente probablement un taxon inédit, possède également un hypoderme très développé, bien qu'il semble entrer dans le groupe de *C. comosa.*

1. Dans le récent traité de METCALFE (13) sur l'anatomie des Cypéracées, les genres *Costularia* et *Lophoschœnus* sont traités séparément; la révision de KÜKENTHAL a été ignorée; il n'est même pas fait mention d'une quelconque affinité des deux genres. Ceci est d'autant plus regrettable que des espèces aussi affines que *C. pilisepala* (Steud.) Kern et *C. arundinacea* (Sol. ex Vahl) Kük. sont traitées respectivement dans chacun des genres (pp. 172, 353).

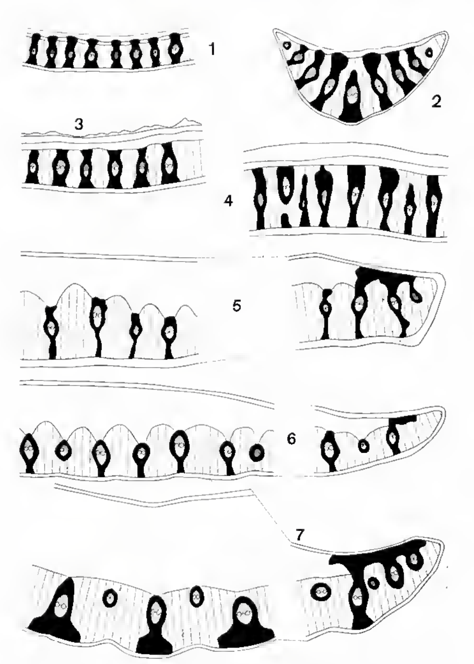
A propos de *C. arundinacea*, METCALFE (p. 356) note une divergence entre ses propres observations et celles de KAPHAHN; ce dernier a décrit un hypoderme à 1-2 assises que METCALFE ne retrouve pas. L'explication est simple : KAPHAHN a raison; quant à METCALFE, il a étudié et décrit le spécimen *Franc 2136* (K! P! G!) qui, au moins dans les herbiers de Kew et Paris, est en réalité un *C. comosa* (C. B. Cl.) Kük. De fait, sa description correspond exactement avec mes propres observations sur d'autres spécimens de cette espèce, dont les feuilles ne possèdent, en effet, pas d'hypoderme, et montrent le sillon abaxial, au niveau de la nervure médiane, que décrit METCALFE.

Source : MNHN, Paris




Pl. 4. — Sections transversales de limbes foliaires de **Costularia** subgen. **Lophoschœnus** : **1, C. sylvestris** (*Raynal 16622*); **2, C. breviseta** (*Raynal 16615*); **3, C. arundinacea** (*Jaffré 983*); **4, C. pubescens** (*Raynal 16633*); **5, C. comosa** (*Raynal s.n.*, mat. alcool, Mt. Koghis).) — **ep.**, épiderme; **sil.**, dépôts siliceux en surface; **c.b.**, cellules bulliformes; **hyp.**, hypoderme; **chl.**, chlorenchyme; **f. cr. v.**, faisceaux cribro-vasculaires.

Source : MNHN, Paris




Pl. 5. — Sections transversales de limbes foliaires de **Costularia** subgen. **Costularia** : **1, C. stagnalis** (*Raynal 16476*); **2, C. setacea** (*Raynal 16632*); **3, C. nervosa** (*Raynal s.n.*, mat. alcool, La Madeleine); **4, C. xyridioides** (*Raynal s.n.*, mat. alcool, La Madeleine); **5, C. chamædendron** (*Mc Kee 12699*); **6, C. fragilis** (*Raynal 16478*); **7, C. neocaledonica** (*Schmid 4105*).

Source : MNHN, Paris

— *Chlorenchyme*

De type eucypéré (non rayonnant autour des faisceaux vasculaires, qui sont dépourvus de gaine chlorophyllienne) le chlorenchyme occupe l'espace compris entre l'épiderme supérieur ou l'hypoderme et l'épiderme inférieur; il est fréquemment lacuneux, mais jamais au degré observé dans des espèces malgaches, où il se borne à tapisser les parois de grandes cavités.

Chez *C. neocaledonica* les cellules du chlorenchyme et celles de l'hypoderme sont de taille à peu près semblable. Chez *C. chamædendron* et *fragilis*, le chlorenchyme est par contre à cellules nettement plus petites.

— *Faisceaux et sclérenchyme*

Les faisceaux vasculaires, répartis tout le long de la section transversale à intervalles équidistants, ne présentent guère de particularités, si ce n'est la plus ou moins grande différenciation, déjà décrite, du faisceau médian. Il est certain que dans le groupe des espèces à faisceau médian différencié, *C. comosa* montre déjà une nette tendance à la réduction de la nervure médiane, qui, si elle reste marquée par des cellules bulliformes adaxiales, ne se traduit plus, à la face inférieure, comme chez *C. arundinacea* et affines, par une carène fortement sclérenchymateuse, mais au contraire par une dépression; le faisceau correspondant est beaucoup plus petit que les autres. Dans l'échantillon problématique *Schmid 4108*, le même phénomène s'observe, mais les cellules bulliformes rappellent plutôt *C. arundinacea*, comme d'ailleurs le bord scabre des feuilles; toutefois, le développement d'un important hypoderme interdit le rapprochement avec l'une ou l'autre de ces espèces.

Le sclérenchyme, dans la plupart des espèces, est essentiellement développé en travées longitudinales reliant les faisceaux aux deux faces; parfois cependant, il est réduit à une gaine périphérique aux faisceaux sans lien avec les épidermes (*C. sylvestris*); dans les espèces à hypoderme épais, le sclérenchyme ne traverse pas cet hypoderme, et n'est relié qu'à l'épiderme dorsal. Parfois enfin des travées supplémentaires non vascularisées alternent régulièrement avec les faisceaux (*C. breviseta*).

Chez *C. chamædendron*, *fragilis* et *neocaledonica*, vers les bords à la face supérieure, les travées sclérenchymateuses se soudent en un épais massif, auquel correspondent des cellules épidermiques à nombreux cônes de silice (Pl. 5).

— *Épiderme dorsal*

C'est l'épiderme stomatifère; il est à peu près semblable à l'épiderme ventral chez les espèces à feuilles distiques; il est au contraire beaucoup plus fin chez les espèces à feuilles tristiques et nervure médiane distincte.

Source : MNHN, Paris

#### C. TIGE FLORIFÈRE

Dans toutes les espèces la tige florifère est centrale; son aspect pseudolatéral chez *C. chamædendron* et *C. fragilis* résulte d'une croissance sympodiale de l'axe végétatif érigé.

Il y a peu à dire sur les caractères de la tige; grêle, courte, se désarticulant aisément chez *C. fragilis*, elle peut chez *C. sylvestris* atteindre une hauteur de 3 m, dont 1 m de panicule multiflore. Le profil transversal, variant de subtrigone à cylindrique, n'est pas suffisamment diversifié ni stable pour être utilisé à distinguer les taxons.

#### FEUILLES CAULINAIRES

La tige florifère porte, entre la rosette basale et les premières bractées inflorescentielles, un petit nombre de feuilles caulinaires de taille décroissante; leur seule particularité réside dans les gaines qui demeurent fermées, sont souvent coriaces et brunes, et qui permettent un examen aisé de la nature de la zone contraligulaire; en général réduite à une brève bordure de cils ± caducs, elle est parfois développée en languette scarieuse (*C. neocaledonica*).

Chez *C. chamædendron* et *C. fragilis* les feuilles caulinaires ne montrent aucune trace d'assise d'abscission, et persistent sur la tige; la différenciation dans ces espèces des deux types de feuilles est un indice supplémentaire de la spécialisation poussée de leurs appareils végétatifs.

## CARACTÈRES INFLORESCENTIELS ET FLORAUX

#### A. INFLORESCENCE

Le schéma général de l'inflorescence est constant et classique : panicule composée étagée, chaque bractée primaire axillant en général plusieurs rameaux secondaires; les ramifications ultimes portent les épillets. Les variations, à l'intérieur de ce modèle, ne portent que sur la plus ou moins grande densité de cette inflorescence et sur le port des rameaux. Certains aspects sont immédiatement utilisables sur le terrain comme en herbier : ainsi les inflorescences grêles et assez pauvres de *C. fragilis* ou de *C. neocaledonica* sont respectivement très caractéristiques de ces espèces; *C. breviseta* se distingue bien de *C. arundinacea* par son inflorescence fastigiée, *C. sylvestris* par sa panicule très longue et fournie à rameaux pendants.

Les bractées sont de plus en plus courtes, de moins en moins foliacées, à mesure qu'on s'approche du sommet de l'inflorescence, ou qu'on passe des rameaux primaires aux ramifications d'ordre plus élevé; les bractées ultimes sont généralement brunes, courtes et souvent aristées.

Source : MNHN, Paris

1. ÉPILLET

La structure de l'épillet est typique des *Cladieæ* : glumes bien distiques, de taille croissante, en nombre variable (généralement 5-10); les deux glumes subterminales seules axillent des fleurs. La fleur supérieure au moins, mais souvent aussi l'inférieure, sont ☿; dans d'autres cas la fleur inférieure est ♂. Il y a probablement une tendance évolutive à la séparation des sexes, car chez *C. fragilis* les étamines de la fleur inférieure ♂ sont constamment plus grandes que celles de la fleur supérieure, ☿ mais peut-être fonctionnellement ♀. L'épillet est toujours terminé, au-dessus des fleurs, par une dernière glume stérile, de taille réduite.

L'épillet offre des caractères taxonomiquement utilisables : en premier lieu sa taille, qui varie d'environ 3-4 mm chez *C. chamædendron* et *C. fragilis* à 8-11 chez *C. setacea*. Cette taille restant sujette à des variations individuelles non négligeables, il est prudent de n'utiliser ce critère qu'en association avec d'autres; il faut tout de même noter son utilité pour séparer, par exemple, *C. pubescens* et *C. comosa*, ou encore *C. arundinacea* et *C. breviseta* dans des échantillons incomplets.

De par la forme même de ses glumes, l'épillet peut paraître caréné, comprimé (*C. breviseta*) ou au contraire renflé, toruleux (*C. arundinacea*). Des différences de coloration ont été utilisées par KÜKENTHAL comme critère différentiel; mais les différences invoquées sont du domaine de la variabilité individuelle en fonction de facteurs du milieu tels que l'éclairement; ainsi les épillets de *C. daenikeri*, foncés, ne diffèrent en rien de bien des échantillons de *C. arundinacea*, particulièrement ceux récoltés en altitude. Il en est de même pour ceux de *C. falcifolius*. Tout au plus doit-on noter la nuance plus rosée ou violacée qui caractérise, par rapport à *C. arundinacea*, les épillets de *C. breviseta*, la couleur fauve clair de ceux de *C. setacea* contrastant avec le brun-rouge des épillets de *C. stagnalis*, enfin la large tache violet foncé qui marque les glumes de *C. neocaledonica*. De toute évidence, ces caractères, s'ils aident à la reconnaissance rapide des espèces, ne peuvent être considérés comme décisifs.

2. GLUMES

La forme des bractées florales, ou glumes, varie en fonction du plan même de l'épillet de *Costularia* : courtes, ovales, ± aiguës ou aristées à la base, elles s'allongent progressivement, devenant au sommet lancéolées-subaiguës. Il est donc difficile de tenir compte de ces formes dans la distinction des espèces; la forme arrondie du sommet des glumes de *C. chamædendron* et *C. fragilis* mérite cependant une mention.

Le profil transverse des glumes dépend de la nervure médiane, plus ou moins marquée et carénée (différence déjà signalée entre *C. arundinacea* et *breviseta*).

La surface des flancs est le plus souvent lisse, terne ou brillante, pourvue ou non vers le sommet d'aspérités scabres, ou encore poilue (*C. pubescens*). Trois espèces présentent un caractère intéressant (*C. fragilis*, *nervosa*,

Source : MNHN, Paris

*xyridioides*) : les rangs transversaux de cellules épidermiques sont séparés par des épaississements en crêtes ondulées, visibles à la loupe et rendant la surface chagrinée. C'est un caractère rare sur des glumes, mais couramment observé sur des épidermes d'akènes (*Pycreus*, *Rhynchospora*, etc.).

**B. FLEUR**

1. SOIES HYPOGYNES

Le genre *Costularia* est caractérisé par la présence constante, à la base de la fleur, de six pièces hypogynes ciliées; il n'est pas dans mon intention de discuter ici la nature morphologique de ces pièces; seuls seront considérés les caractères qu'elles peuvent fournir.

— Longueur

Ce n'est pas tant la longueur absolue des soies qui nous intéresse, que leur longueur relative par rapport à l'akène. Dans presque toutes les espèces les soies hypogynes sont plus longues que l'akène; elles atteignent suivant les espèces 3-5 mm et dépassent souvent un peu à l'extérieur des glumes; il y a toutefois deux exceptions remarquables, dans lesquelles les soies, beaucoup plus grêles et plus courtes, n'égalent même pas le corps de l'akène, et représentent seulement 40-60 % de sa longueur totale. Dans le premier cas, il s'agit de *C. breviseta*, dans lequel ce caractère est associé à d'autres, tous bien constants, qui concourent à définir une espèce bien distincte quoique affine de *C. arundinacea*. Le second cas correspond à *C. daenikeri*, espèce décrite par Kükenthal d'après un échantillon récolté sur le Mt. Humboldt. Nous avons vu que les différences de couleur de l'épillet invoquées par Kükenthal ne peuvent être maintenues comme caractère distinctif. Ses soies hypogynes à part, *C. daenikeri* n'est pas distinct d'un *C. arundinacea*. Aucun échantillon semblable n'a été récolté depuis, et ce taxon doit être considéré comme douteux; je le conserve toutefois provisoirement, car dans *Costularia*, au contraire d'autres genres de Cypéracées, les soies hypogynes ne paraissent pas sujettes à de grandes variations individuelles; en outre les soies hypogynes de *C. daenikeri* présentent un autre caractère aberrant :

— Forme.

Ces soies (étudiées anatomiquement par Chermezon, 1) sont constituées d'un axe pluricellulaire d'où se détachent des cils. Chez *C. daenikeri* leur base est distinctement élargie, lancéolée; ce caractère se retrouve chez *C. chamædendron*, où la base des soies peut atteindre une largeur de 0,25 mm.

Dans toutes les autres espèces les soies hypogynes sont très progressivement et faiblement épaissies vers la base.

— Cils.

La longueur et la raideur des cils bordant les soies hypogynes sont variables : dans les soies dites scabres ces cils sont raides, très courts (moins

Source : MNHN, Paris

de 50 μ); ce type de soies caractérise *C. arundinacea, sylvestris et breviseta.* Toutes les autres espèces ont des soies ciliées ou plumeuses, dont les cils peuvent atteindre une longueur de 1 mm chez *C. comosa, nervosa* ou *xyridioides*; cette longueur varie le long de la soie, dans certaines espèces de façon notable; *C. chamædendron* et *C. fragilis* ont ainsi des soies hypogynes beaucoup plus longuement ciliées à la base qu'au sommet.

CHERMEZON (1), à propos de *Microdracoides* (p. 96), s'interroge sur le rôle des soies hypogynes; il ne « pense pas que ces soies jouent un rôle dans la dissémination »; elles lui ont « toujours paru étroitement enveloppées avec l'akène par la glume fertile, ce qui ôte toute prise à l'action du vent ». C'est là — et je ne lui en fais certes aucun reproche — l'opinion d'un botaniste qui n'a pas eu la chance d'observer ces plantes dans la nature. Dans les herbiers, la plupart des spécimens sont en effet soit immatures, soit trop mûrs. Il n'est pratiquement pas possible de conserver un spécimen dans de bonnes conditions au moment de la dispersion de ses fruits mûrs, car les glumes et les akènes tombent alors avec la plus grande facilité. Sur le terrain, il est courant d'observer que, tant chez *Microdracoides* que chez *Costularia* ou d'autres genres munis de telles soies, celles-ci, à maturité, ne restent pas allongées contre l'akène; par un effet mécanique dû certainement à la dessiccation les soies se courbent, se vrillent, leurs poils plumeux s'étalent, créant ainsi à la fois un espace plus grand autour de l'akène et une surface porteuse relativement considérable. Les glumes, en même temps, s'écartent ou tombent; il est très vraisemblable que les soies hypogynes participent ainsi à la fois activement à l'écartement et à la chute des glumes, et passivement à la dispersion par une augmentation notable de la prise au vent.

2. ÉTAMINES

Constamment au nombre de 3, les étamines peuvent voir leur taille varier, au sein d'une espèce, dans d'assez larges limites, surtout lorsque, comme dans *C. fragilis*, apparaît un dimorphisme entre fleurs ♂ et ☿. On notera toutefois des étamines particulièrement longues, pourvues d'un connectif prolongé en proportion, en longue pointe subulée, chez *C. setacea* et *C. neocaledonica* : les anthères atteignent ici 3-4 mm, contre 1,7-2,8 dans les autres espèces. *C. chamædendron* et *C. fragilis* se signalent par des anthères courtes (1-1,9 mm).

KÜKENTHAL (12) a invoqué des différences de longueur du prolongement du connectif staminal entre ses sous-genres *Lophoschœnus* et *Costularia*; il est vrai qu'il accordait au connectif du sous-genre *Chamædendron* une longueur intermédiaire. Les mesures effectuées sur les espèces néo-calédoniennes mettent en évidence une variation ± en rapport avec la taille même de l'anthère; il semble bien difficile d'attribuer une valeur taxonomique importante à ce caractère, que je n'ai toutefois pas étudié sur les espèces malgaches. CHERMEZON (2) décrit les anthères de ces espèces comme brièvement ou non apiculées, qualificatifs qui ne pourraient guère s'appliquer, en Nouvelle-Calédonie, qu'à *C. chamædendron* et *fragilis*.

Source : MNHN, Paris

3. POLLEN

Il n'a pas été procédé à une étude approfondie des grains de pollen, dont seules les formes et dimensions ont été notées; ils ne paraissent de toute façon pas présenter de grandes variations de structure ni d'ornementation, tout au moins en microscopie photonique. La forme générale des grains est ovoïde-subconique, mais deux espèces ont des grains cylindroconiques nettement plus étroits (*C. fragilis*, *C. neocaledonica*).

4. STYLE

Le style profondément trifide n'apporte guère de caractères utiles; seul *C. neocaledonica* semble se singulariser par des branches stigmatiques très longues (6 mm).

5. AKÈNE

Dans nombre de genres de Cypéracées l'akène offre des caractères variés de forme, taille et ornementation, dont certains sont suffisamment stables pour fournir de bons critères de détermination. Il faut noter, cependant, que l'état de maturité joue évidemment un rôle très important dans l'aspect présenté par un akène. Chez *Costularia* la maturité complète semble précéder de très peu la dispersion des diaspores, de sorte que les échantillons ne montrent pour la plupart que des akènes immatures ou avortés, ce qui rend les comparaisons parfois malaisées, surtout en ce qui concerne les caractères qui ne se réalisent pleinement qu'à la dernière phase de la maturation (surface de l'akène, relief des côtes, etc.).

On peut distinguer deux types d'akènes, déjà définis par KÜKENTHAL (12) :

— Akène à contour elliptique, à surface lisse sauf tout au sommet scabridule, péricarpe mince ± translucide, côtes réduites à 3 lignes plus claires sans relief appréciable; stylobase étroite mais non séparée du corps proprement dit qu'elle prolonge, de longueur variable, poilue-scabre.

— Akène à contour ovoïde en coin ± stipité à la base, faces souvent rugueuses, côtes bien marquées par trois bandes en relief; stylobase large coiffant le sommet de l'akène dont elle se distingue nettement, trigone, angles portant des sillons profondément enfoncés entre deux lèvres et prolongeant les côtes.

Au premier type correspondent les *Costularia* tristiques, plus *C. stagnalis* et *C. setacea*; hors de Nouvelle-Calédonie *C. pilisepala* et *C. hornei* ont des akènes de ce type. Le second type est présenté par le reste des espèces néo-calédoniennes et toutes les espèces malgaches et sud-africaines.

En réalité la distinction n'est pas aussi nette que les descriptions ci-dessus pourraient le faire penser. Chez les espèces malgaches, à l'exception de *C. brevifolia* et *C. laxa*, le péricarpe est osseux, épais de 70-200 μ. Seuls *C. nervosa* et *C. xyridioides*, en Nouvelle-Calédonie, répondent à ce type; les autres espèces possèdent, malgré leur stylobase différenciée et

Source : MNHN, Paris

leurs côtes nettes, un péricarpe encore très mince (25-30 μ). Chez *C. chamædendron* et *C. fragilis* la stylobase répond bien au second type, mais les côtes du corps de l'akène sont peu marquées. Il semble en fait qu'on soit en présence d'une évolution de structure assez continue, dont les termes sont plus nombreux en Nouvelle-Calédonie qu'à Madagascar, tout comme pour l'appareil végétatif. Notons que cette évolution s'exerce parallèlement à celle de l'appareil végétatif, avec seulement un peu de retard, les *C. setacea* et *C. stagnalis*, déjà distiques, ayant un akène de type *C. arundinacea*, encore peu différencié.

Nous avons donc ici la confirmation de l'évolution parallèle de caractères divers au sein d'un groupe, évolution dont tous les termes se rencontrent dans la même région; il n'y a donc pas de raison de considérer ce groupe comme phylétiquement hétérogène; comme aucun changement fondamental ne prend place au cours de cette évolution, il me paraît logique d'adopter la position de KÜKENTHAL et de ne considérer dans cet ensemble que le genre unique *Costularia*, quitte à faire des étapes de cette évolution des sous-genres ou des sections.

## DÉFINITION DES ESPÈCES

Après cette revue des caractères distinctifs, il n'est pas inutile de justifier de façon plus synthétique la délimitation ici adoptée des espèces et la création de cinq nouveautés.

Quand j'ai entrepris cette révision, les *Costularia* subgen. *Lophoschœnus* comptaient selon KÜKENTHAL 4 espèces : *C. arundinacea, daenikeri, comosa* et *stagnalis*. *C. daenikeri* reste, nous l'avons vu, un taxon douteux, non confirmé; ce groupe caractérisé essentiellement par son type d'akène rassemblait donc trois bonnes espèces. Dans le même temps, GUILLAUMIN, après avoir, au début de ses travaux (7), suivi CLARKE en distinguant les *Schœnus arundinaceus* et *comosus*, écrivait en 1938 : « Je n'arrive pas à saisir une différence entre *L. comosus* et *L. arundinaceus* Stapf, pas plus, du reste, qu'avec *L. Urvilleanus* Stapf. » (espèce indonésienne aujourd'hui connue comme *Costularia pilisepala* (Steud.) Kern). GUILLAUMIN supprimait alors *L. comosus* de ses clefs (**9, 10**), ne conservait *C. stagnalis* que pour ses feuilles étroites, et rangeait l'herbier de Paris en conséquence, c'est-à-dire en plaçant la quasi-totalité du groupe sous le nom de *L. arundinaceus*; il y ajoutait d'ailleurs, probablement pour ses feuilles longuement atténuées en pointe, le spécimen *Balansa 1851*, seule récolte alors présente à Paris de mon *C. nervosa*.

Aucune des espèces créées aujourd'hui n'est une découverte récente; toutes avaient été déjà récoltées au moment des révisions de GUILLAUMIN et KÜKENTHAL. La permanence d'une telle confusion s'explique assez bien si l'on veut se reporter à cet ensemble de spécimens souvent incomplets et mélangés. Certes, la confusion des *C. comosa* et *arundinacea*, témoignant du peu de foi que GUILLAUMIN accordait aux caractères des soies

Source : MNHN, Paris

hypogynes, pouvait se corriger aisément. Mais, une fois triés les spécimens à soies scabres (les *C. arundinacea* au sens de KÜKENTHAL), il est compréhensible qu'on puisse manquer de noter les corrélations constantes que présentent certains caractères isolément négligeables, et, très logiquement, prendre cet ensemble pour les représentants d'un unique taxon polymorphe. A titre d'exemple, la taille des akènes et de l'épillet départagent bien *C. arundinacea* et *C. sylvestris*; mais *C. breviseta*, aux akènes et épillets grands, mais aux feuilles relativement étroites, comme *C. arundinacea*, peut très bien faire figure d'intermédiaire, et empêcher par sa présence, si d'autres caractères ne viennent pas à la rescousse, de reconnaître les trois espèces mélangées. C'est à dessein que je choisis cet exemple; si je n'avais pas commencé par extraire de cet ensemble les spécimens à soies hypogynes courtes, si d'autre part je n'avais pas observé toutes ces plantes sur le vif, j'aurais peut-être manqué la reconnaissance de trois espèces qui, une fois convenablement triées, sont parfaitement distinctes.

En ce qui concerne *C. pubescens*, il est normal, là encore, que les auteurs ne l'aient pas distingué de *C. comosa*; la pubescence est un critère auquel on accorde souvent peu d'intérêt; cette méfiance est justifiée par les importantes variations intraspécifiques observées, qu'elles soient d'origine génétique ou écologique. Ici pourtant ce caractère s'est révélé en constante corrélation avec d'autres critères plus sûrs, telle la section transversale de la feuille, moins évidents en herbier mais frappants sur le terrain.

*Costularia setacea* est une plante encore peu récoltée, bien que déjà COMPTON l'ait rapportée en 1914; ce premier échantillon (non mentionné par RENDLE, **16**) avait été d'abord rapproché de *C. comosa*. Pour ses feuilles très étroites, GUILLAUMIN (9) l'identifie comme *C. stagnalis*. C'est bien, en fait, à proximité relative de ces deux espèces que se situe *C. setacea;* mais c'est une espèce parfaitement individualisée par ses feuilles sétacées très scabres, ses épillets très longs, clairs et son akène très longuement rostré.

Enfin, *Costularia nervosa* est immédiatement distincte de *C. xyridioides* par ses feuilles longuement atténuées, canaliculées, à face supérieure marquée de côtes longitudinales simulant une nervation en relief. Pourtant l'analyse des caractères inflorescentiels ne montre que des différences bien minces, et les deux espèces sont, quoique bien distinctes, restées très voisines.

Je résumerai l'ensemble de ces observations dans la clef dichotomique suivante :

## CLEF DES *COSTULARIA* NÉO-CALÉDONIENS

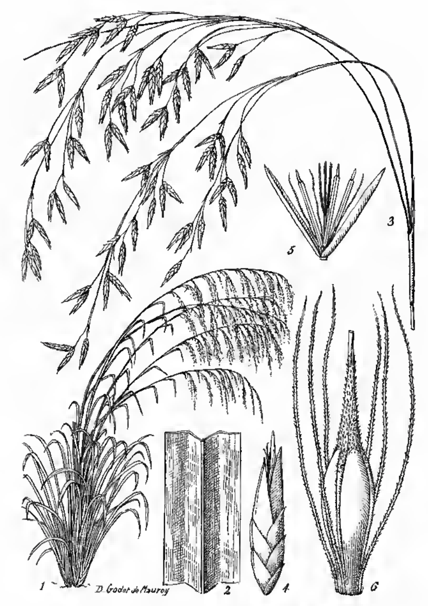
1. Feuilles courtes (3-10 cm), obtuses, étalées horizontalement en rosette. Plante basse à inflorescence grêle divariquée .................. 11. *C. fragilis*

1'. Feuilles dressées verticalement, peu nombreuses au sommet de tiges pseudodendroïdes de 2 cm de diamètre couvertes de bases foliaires révolutées .............................................. 10. *C. chamædendron*

1''. Port différent.

2. Feuilles à nervure médiane nette, insérées selon trois hélices.

Source : MNHN, Paris




Pl. 6. — **Costularia sylvestris J. Raynal** : **1**, vue générale × 1/25; **2**, portion de limbe foliaire, face inférieure × 1; **3**, inflorescence partielle × 1,5; **4**, épillet × 6; **5**, fleur × 7; **6**, akène × 20 (*1-4*, *6* d'après *J. Raynal & Veillon 16622*; *5* d'après *Jaffré 402*).

Source : MNHN, Paris

3. Feuilles longues de 0,5-1 m, larges de 10-25 mm, vert foncé. Herbe forestière de grande taille; panicule ample à rameaux retombants. Soies hypogynes scabres. Akène long de 3-3,5 mm (bec compris) ........................................................ 1. *C. sylvestris*

3'. Feuilles plus courtes, plus étroites, d'un vert plus clair; herbes des maquis et marais ensoleillés.

  4. Limbe glabre, scabre aux bords. Soies hypogynes scabres.

    5. Épillet comprimé, long de 7-9 mm, brun violacé; inflorescence fastigiée; soies hypogynes plus courtes que le corps de l'akène ................................ 2. *C. breviseta*

    5'. Épillet fusiforme long de 4-6 mm, brun ferrugineux; inflorescence non fastigiée; soies hypogynes dépassant l'ensemble de l'akène (bec compris) ............. 3. *C. arundinacea*

  4'. Limbe pubescent au moins sur toute la face inférieure. Soies hypogynes plumeuses. Feuilles carénées en dessous .. 4. *C. pubescens*

  4". Limbe cilié aux bords, pubescent seulement le long de la nervure médiane à la face supérieure. Soies plumeuses. Feuilles sillonnées en dessous le long de la nervure médiane...... 5. *C. comosa*

2'. Feuilles sans nervure médiane nette, insérées selon deux hélices.

  6. Feuilles étroites (1-3 mm) canaliculées, ciliées aux bords. Épillet brun-rouge long de 4,5-6 mm ........................... 6. *C. stagnalis*

  6'. Feuilles sétacées (largeur 0,5-1 mm) semi-cylindriques très scabres. Épillet brun clair long de 8-11 mm ..................... 7. *C. setacea*

  6". Feuilles plus larges.

    7. Plantes robustes; feuilles nombreuses en touffe basilaire, inflorescence fournie.

      8. Limbe canaliculé, strié en long, scabre, longuement atténué en pointe fine .................................. 8. *C. nervosa*

      8'. Limbe plan, lisse, brillant, en coin obtus ou subaigu brièvement apiculé au sommet ...................... 9. *C. xyridioides*

    7'. Plante grêle; feuilles peu nombreuses, linéaires, dressées, turgides, à sommet subobtus. Inflorescence très lâche; épillets peu nombreux, glumes à marge blanche et flancs violet foncé ............................................... 12. *C. neocaledonica*

## RÉCAPITULATION DES ESPÈCES

### 1. Costularia sylvestris J. Raynal, *sp. nov.*

— *Costularia arundinacea* var. *perlaxiflora* KÜK., Rep. Sp. Nov. **46** : 65 (1939). — Type : *Franc 2172.*

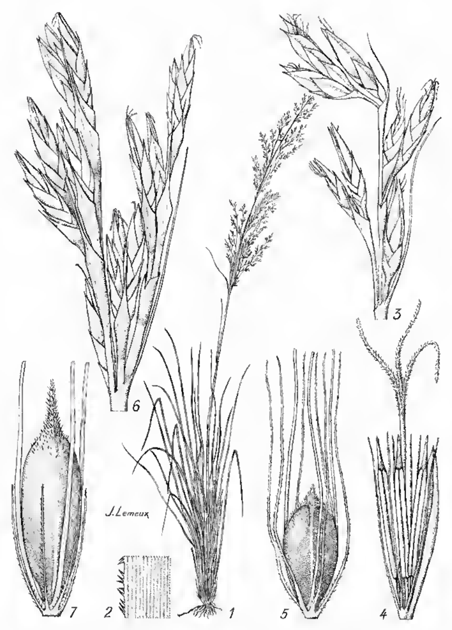
*Herba valde robusta 1,5-3 m alta, foliis basilaribus atroviridibus 50-100 cm longis, 10-25 mm latis, lamina plana nervo medio carinata. Inflorescentia ampla paniculata composita 50-100 cm longa ramis pendulis numerosis. Spicula ferruginea 5,5-7 mm longa squamis subacutis. Setæ hypogynæ 4,5 mm longæ scaberulæ. Achænium brunneum corpore ellipsoideo lanceolato turgide trigono ca. 2 mm longo, lævi, in rostrum subulatum scabrum 1-1,5 mm longum desinens.*

*A* Costularia arundinacea *(Sol. ex Vahl) Kük. statura maxima, foliis duplo latioribus lamina applanata, panicula ampliore, achænio majore longius rostrato præcipue distincta. Vid. tab. 6, p. 360.*

TYPUS : *J. Raynal & J.-M. Veillon 16622*, Nova Caledonia, in sylva densa humida loco Mois de Mai vulgo dicto, 6.3.1973, P!

Cette espèce habite exclusivement les forêts denses humides, en lisière ou en sous-bois, le long de la côte est, de la plaine des Lacs au Mt Panié, du niveau de la mer à 1000 m.

Source : MNHN, Paris




Pl. 7. — **Costularia arundinacea** (Sol. ex Vahl) Kük. : **1,** vue d'ensemble × 1/8; **2,** marge foliaire × 4; **3,** inflorescence partielle × 4; **4,** fleur × 15; **5,** akène × 20 (*1-2* d'après *Raynal & Jaffré 16508*; *3-5* d'après *Raynal & Jaffré 16522*). — **Costularia breviseta** J. Raynal : **6,** inflorescence partielle × 4 (*Jaffré 345*); **7,** akène × 20 (*Franc 2134*).

Source : MNHN, Paris

**2. Costularia breviseta** J. Raynal, *sp. nov.*

*Herba perennis cæspitosa ca. 1,5 m alta, foliis basilaribus carinatis (5-)8-15(-18) mm latis. Panicula composita fastigiata 30-40 cm longa, spiculis compressis 7-9 mm longis roseo-brunnescentibus, squamis acutis carinatis. Setæ hypogynæ tenuissimæ scaberulæ ca. 2 mm longæ, achænio breviores. Achænium corpore ellipsoideo ferrugineo fragili 2,5 mm longo, in rostrum angustum scabrum 1 mm longum desinenti.*

Costulariæ arundinaceæ *habitu similis sed panicula fastigiata, spiculis longioribus compressis, achænio longius rostrato et setis hypogyniis achænio valde brevioribus bene distincta. Vid. tab. 7, fig. 4-7, p. 362.*

Typus : *Jaffré 587*, Nova Caledonia, in uliginosis planitiei fluminis Rivière Blanche dicti, secus viam ad flumen Rivière Bleue, 18 km a via principali ad urbem Nouméa, 27.12.1971, P!

Maquis sur péridotites, souvent dans les parties humides, de la Plaine des Lacs à Canala.

**3. Costularia arundinacea** (Sol. ex Vahl) Kük.

Rep. Sp. Nov. **46** : 31 (1939).
— *Schœnus arundinaceus* Sol. ex Vahl, Enum. **2** : 220 (1805); Sol. ex Forst. f. Fl. Ins. Austr. Prodr. : 89 (1786), *nom. nud.*
— *Lophoschœnus arundinaceus* (Sol. ex Vahl) Stapf, Journ. Linn. Soc. **42** : 180 (1914).

Maquis ensoleillés ou léger sous-bois, sur sols variés, de 0 à 1500 m, dans toute la Grande Terre sauf sur la côte ouest, et aux Belep. Pl. 7, *1-5*, p. 362.

**4. Costularia pubescens** J. Raynal, *sp. nov.*

— *Costularia arundinacea* (Sol. ex Vahl) Kük. var. *crassicaudex* Kük., Rep. Sp. Nov. **46** : 65 (1939). — Syntypes : *Däniker 204, 244.*

*Herba perennis cæspitosa 60-160 cm alta; folia basilaria numerosa, 7-16 mm lata, subtus pilis ca. 1 mm longis ± caducis obtecta, supra interdum glabra præter nervum medium, interdum sporse villosa. Nervus medius subtus bene distinctus modice prominens. Caulis saltem basin versus pilosa. Inflorescentia copiosa 30-80 cm alta, spiculis brunneis 4-5 mm longis. Setæ hypogynæ plumosæ 4 mm longæ. Achænium brunneum corpore ellipsoideo 1,8-1,9 mm longo minute apiculato.*

*A* Costularia comosa *(C. B. Clarke) Kük. foliis duplo latioribus subtus pilosis, nervo medio prominenti nec sulcato, spiculis brevioribus præcipue distinguenda. Vid. tab. 8, p. 364.*

Typus : *Jaffré 576*, Nova Caledonia, in fruticetis saxosis ad pedem orientalem montis Dore dicti prope viam ad pagum Plum, 23.12.1971, P!

Commune dans les maquis rocheux ensoleillés sur péridotites dans la moitié sud de la Grande Terre, au sud d'une ligne Boulinda-Houaïlou.

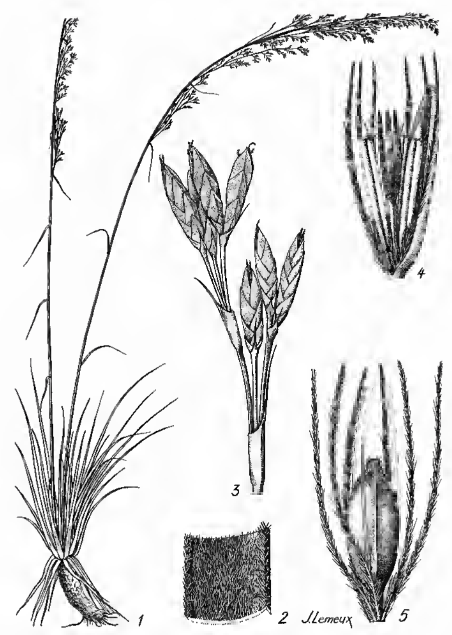
Les populations à l'ouest de la Tontouta paraissent se singulariser par une pubescence plus fournie envahissant la face supérieure du limbe; cette forme mérite peut-être un statut variétal mais des observations complémentaires sont nécessaires.

**5. Costularia comosa** (C. B. Clarke) Kük.

Rep. Sp. Nov. **46** : 29 (2939).
— *Schœnus comosus* C. B. Clarke, Bull. Misc. Inf., Add. ser. **8** : 44 (1908).
— *Lophoschœnus comosus* (C. B. Clarke) Stapf, Journ. Linn. Soc. **42** : 180 (1914).

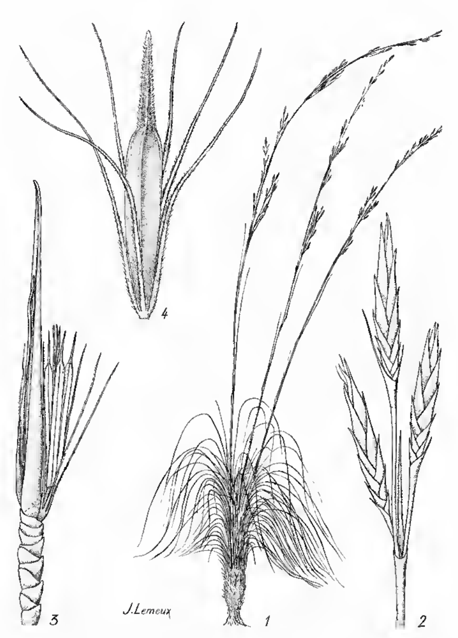
Maquis rocailleux sur sols variés des plaines et basses collines; c'est

Source : MNHN, Paris




Pl. 8. — **Costularia pubescens** J. Raynal : **1,** vue générale × 1/6; **2,** portion de limbe, face inférieure, moitié gauche, × 4; **3,** inflorescence partielle × 6; **4,** fleur × 15; **5,** akène × 20 (*1, 3* d'après *Jaffré 576*; *2* d'après *J. Raynal 16633*, matériel en alcool; *4* d'après *Blanchon 1193*; *5* d'après *Guillaumin & Baumann-Bodenheim 10718*).

Source : MNHN, Paris




Pl. 9. — **Costularia setacea** J. Raynal : **1,** vue générale × 1/6; **2,** inflorescence partielle × 4; **3,** sommet d'un épillet, glumes ôtées sauf la dernière × 10; **4,** akène × 15 (*1, 2* et *4* d'après *Mc Kee 24814*; *3* d'après *Raynal & Mc Kee 16632*).

Source : MNHN, Paris

l'espèce la plus répandue, depuis l'île des Pins jusqu'aux Belep, sans hiatus apparent malgré des récoltes encore trop éparses.

**6. Costularia stagnalis** (Dän.) Kük.

Rep. Sp. Nov. **46** : 30 (1939).
— *Lophoschœnus stagnalis* DÄNIKER, Mitt. Bot. Mus. Univ. Zürich **142** : 79 (1932).

Maquis herbeux sur sols hydromorphes de la Plaine des Lacs. C'est l'espèce la plus étroitement localisée.

**7. Costularia setacea** J. Raynal, *sp. nov.*

*Herba cæspitosa perennis 0,4-0,9 m alta, foliis numerosis setaceis semiteretibus 0,5-1 mm latis scaberrimis. Inflorescentis paniculata fastigiata paucispiculata 15-35 cm longa. Spicula 8-11 mm longa ochracea. Stamina 3-3,5 mm longa connectivo longe producto subulato. Setæ hypogynæ plumosæ 4-5 mm longæ. Achænium anguste ellipsoideum, corpore toruloso translucenti 3,5 × 0,7 mm in rostrum acutum scabrum 1,5 mm longum producto.*

*A* Costularia stagnali *(Dän.) Kük. foliis duplo angustioribus haud canaliculatis scaberrimis nec ciliatis, spicula fere duplo longiore, achænio longiore longe rostrato bene distincta. Vid. tab. 9, p. 365.*

TYPUS : *J. Raynal & McKee 16632*, Nova Caledonia, ad saxa prope rivulum circa mediam partem vallis fluminis Tontouta dicti, haud procul fodinam Liliane dictam, altitudine **100** m, 9.3.1973, **P**!

Rocailles péridotitiques, 100-600 m; actuellement connue de 4 récoltes s'inscrivant entre les deux côtes et les méridiens Thio-Tontouta et Nouméa-Mt. Humboldt.

**8. Costularia nervosa** J. Raynal, *sp. nov.*

*Herba cæspitosa perennis 80-120 cm alta. Folia basilaria numerosa spirodisticha vaginis dense spiraliter imbricatis; lamina coriacea arcuata 30-60 cm longa, 4-10 mm lata, apice in caudam setaceam scaberrimam longe attenuata, canaliculata, margine scabra, faciebus longitudine sulcatis asperis. Inflorescentia paniculata multiflora, 40-60(-80) cm longa, ramis primariis 4-6-nis. Spiculæ 5,5-7,5 mm longæ, squamis fulvis ± purpureo-maculatis, minute rugosis. Setæ hypogynæ longe plumosæ. Achænium ovoideum stipitatum osseum, 2-2,8 × 1,5-2 mm, styli basi mitrata apiculata, 0,9 × 0,9 mm.*

*A* C. xyridioide *proxima, foliis arcuatis canaliculatis sulcatis asperis longe attenuatis, spiculisbrevioribus præcipue distincta. Vid. tab. 10, fig. 6-9, p. 367.*

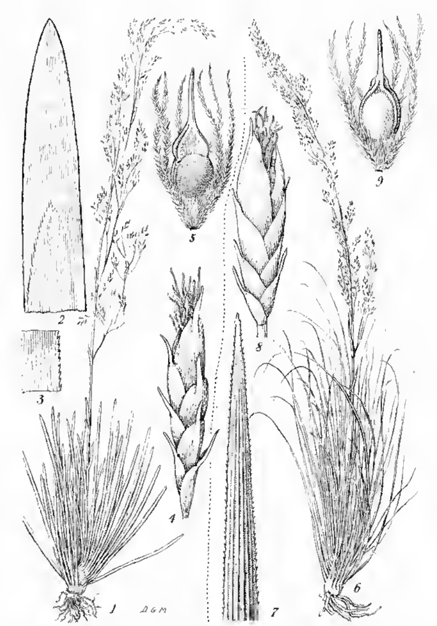
TYPUS : *J. Raynal & T. Jaffré 16474*, Nova Caledonia, in fruticetis collium secus flumen Rivière des Lacs dictum, haud procul rivum Creek Pernod dictum, 28.9.1971, **P**!

Maquis ensoleillés sur péridotites; aire principale dans le sud, de la Plaine des Lacs à Kouaoua; une aire secondaire le long de la côte nord-ouest (Koniambo, Kaala), avec des spécimens montrant des caractères légèrement différents, méritant peut-être un rang variétal.

**9. Costularia xyridioides** (Dän.) Kük.

Rep. Sp. Nov. **46** : 25 (1939) (*'xyridoides'*).
— *Schœnus xyridioides* DÄNIKER, Mitt. Bot. Mus. Univ. Zürich **142** : 61 (1932).
— *Lophoschœnus xyridioides* (DÄN.) GUILLAUMIN, Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., ser. 2, **6** : 200 (1935).

Source : MNHN, Paris




Pl. 10. — **Costularia xyridioides** (Dän.) Kük. : **1**, vue générale × 1/6; **2**, sommet de feuille montrant l'empreinte de la feuille voisine × 2; **3**, marge foliaire × 8; **4**, épillet × 6; **5**, akène × 8 (*1-5* d'après *Baumann-Bodenheim 16078*). — **Costularia nervosa** J. Raynal : **6**, vue générale × 1/6; **7**, sommet de feuille × 8; **8**, épillet × 6; **9**, akène × 8 (*6-9* d'après *Raynal & Jaffré 16474*).

Source : MNHN, Paris

— *Lophoschœnus falcifolius* Däniker, *l.c.* : 77 (1932), *syn. nov.* — Type : *Däniker 551.*
— *Costularia falcifolia* (Dän.) Kük., *l.c.* : 26 (1939).

Maquis sur péridotites, 0-1 400 m, à l'est de la chaîne du Humboldt. Les spécimens des régions hautes, à feuilles plus courtes, arquées, sur lesquels Daniker fondait son *Lophoschœnus falcifolius*, ne méritent pas une distinction spécifique et ne représentent vraisemblablement qu'un accomodat des pentes élevées. Pl. 10, *1-5*, p. 367.

**10. Costularia chamædendron** (Guillaumin) Kük.

Rep. Sp. Nov. **46** : 24 (1939).
— *Lophoschœnus chamædendron* Guillaumin, Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., ser. 2, **6** : 199 (1935).

Maquis sur péridotites, de 0 à 1000 m; assez abondant dans les montagnes bordant la côte est entre Canala et Houaïlou, et dans l'intérieur jusqu'au Mé Ori. Cette espèce au port étrange peut former des peuplements purs dans les dolines argileuses temporairement inondables des plateaux karstiques de ce secteur, mais forme également des colonies sur des pentes à sol très érodé et végétation très ouverte.

**11. Costularia fragilis** (Dän.) Kük.

Rep. Sp. Nov. **46** : 23 (1939).
— *Lophoschœnus fragilis* Däniker, Mitt. Bot. Mus. Univ. Zürich **142** : 78 (1932).

Rocailles et maquis steppiques, 0-1400 m, à l'est de la chaîne du Humboldt.

**12. Costularia neocaledonica** Rendle

Journ. Linn. Soc., Bot. **45** : 261 (1921).
— *Lophoschœnus montis-fontium* Guillaumin, Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris, Bot. **8** : 31 (1957), *syn. nov.* — Type : *Hürlimann 3017.*

Forêts d'altitude sur péridotites, 750-1100 m; localisée à la chaîne du Humboldt, du Mt Humboldt à la Montagne des Sources.

Espèces douteuses :

**Costularia daenikeri** Kük., Rep. Sp. Nov. **46** : 31 (1939).

Connue du seul spécimen-type, provenant des pentes du Mt Humboldt, dont les akènes immatures sont entourés de soies hypogynes courtes à base élargie. Ne diffère pas autrement de *C. arundinacea* (Sol. ex Vahl) Kük.

**Costularia** sp. A.

Taxon vraisemblablement nouveau, mais représenté par un spécimen très pauvre (*Schmid 3108*, Mt Kouakoué); les épillets trop jeunes ne permettent pas d'observer les soies hypogynes; les feuilles rappellent par

Source : MNHN, Paris

certains caractères *C. arundinacea* et *C. comosa*, mais la présence d'un hypoderme développé occupant presque la moitié de la section transversale est un caractère jusqu'ici totalement absent de ce groupe d'espèces.

Espèces à exclure :

*1. Costularia guillauminii* (Kük.) Guillaumin

**Tricostularia guillauminii** (Kük.) J. Raynal, *comb. nov.*

= *Schœnus guillauminii* Kük., Rep. Sp. Nov. **44** : 95 (1938).
— Type : *Franc 2171*. Espèce voisine mais distincte de la suivante.

*2. Costularia paludosa* (R. Br.) C.B.Cl. = *Tricostularia paludosa* (R. Br.) Benth.

*3. Lophoschœnus neocaledonicus* (C. B. Cl.) Pfeiff. = *Schœnus neocaledonicus* C. B. Cl.

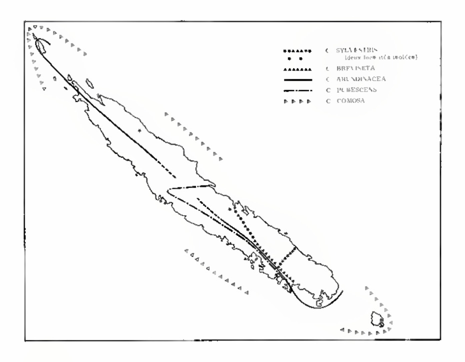
## ÉCOLOGIE ET BIOGÉOGRAPHIE

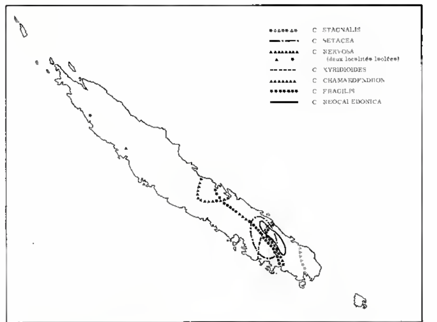
Les *Costularia* sont l'un des éléments importants des paysages de maquis; la plupart des espèces sont liées aux sols sur péridotites; seules *C. arundinacea* et *C. comosa* acceptent d'autres substrats et, en conséquence, occupent les aires de répartition les plus vastes.

La concentration des péridotites principalement dans le sud de l'île est sans aucun doute une raison directe des répartitions observées. On reste néanmoins surpris du déséquilibre entre les moitiés nord et sud de l'île quant au nombre d'espèces; en effet, sur les 12 espèces bien définies énumérées ci-dessus, toutes existent au sud d'une ligne Houaïlou-Pouembout; quatre espèces seulement ont été récoltées au nord de cette ligne (Pl. 11).

Certaines espèces semblent marquer une préférence pour les formations d'altitude; cette préférence est même exclusive pour *C. neocaledonica*, qui ne descend pas au-dessous de 700 m. *C. fragilis* et *C. chamædendron* semblent eux aussi plus abondants en altitude qu'en plaine, où ils descendent toutefois. La région située entre le massif du Humboldt et la Plaine des Lacs jouit d'une particulière richesse en espèces, sans doute liée à l'abondance des péridotites et à la variété des biotopes, mais résultant probablement aussi d'un passé lointain; onze des douze espèces s'y côtoient — apparemment sans s'hybrider — seul *C. chamædendron* fait défaut, à l'écart dans les montagnes de Canala-Houaïlou. On ne peut s'empêcher d'assimiler ce centre remarquable d'abondance à un berceau de spéciation; d'autre part les péridotites ne sont pas très anciennes, tertiaires, semble-t-il, et ce fait vient en contradiction avec l'hypothèse d'un berceau qui, étant donné l'aire extrêmement disjointe du genre *Costularia*, devrait être beaucoup plus ancien. C'est là un mystère dont la clef nous échappe aujourd'hui; seule l'accumulation de faits biogéographiques précis concernant les éléments les plus divers de la flore néo-calédonienne pourra peut-être permettre de proposer quelque solution inédite.

Source : MNHN, Paris




Pl. 11. — Répartitions géographiques des espèces néo-calédoniennes de **Costularia** : *en haut*, subgen. **Lophoschœnus**. — *en bas*, subgen. **Costularia**.

Source : MNHN, Paris

## RELATIONS ENTRE LES ESPÈCES

Quoique limitant cette étude à la fraction néo-calédonienne du genre *Costularia*, j'ai voulu tenter d'estimer les distances relatives entre espèces par une méthode qui ne doive rien ni à la classification existante ni à des préjugés personnels. Cette petite étude de taxonomie numérique a porté sur 27 caractères, notés sur les 12 espèces étudiées, *C. daenikeri* étant laissé de côté. A partir de la matrice de données ainsi obtenues, les distances taxonomiques moyennes entre espèces ont été calculées pour chaque couple d'espèces selon la formule classique :

$$D_{jk} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=n}(x_{ij} - x_{ik})^2}{n}}$$

Liste des caractères utilisés :

Le numéro des caractères correspond aux colonnes de la matrice des données de la table 12.

1. Port.
   0. Touffes cespiteuses.
   1. Tige dressée en faux-tronc couvert de gaines.
2. Insertion des feuilles.
   0. Sur trois rangs.
   1. Sur deux rangs.
3. Port des feuilles.
   0. Dressées.
   1. Arquées-retombantes.
   2. Étalées horizontalement.
4. Longueur des feuilles.
   0. Au moins 15 cm.
   1. 5-13 cm.
5. Largeur des feuilles.
   0. Moins de 1 mm.
   1. 1-3 mm.
   2. (3-)5-10(-18) mm.
   3. (10-)15-25 mm.
6. Section du limbe.
   0. Plane.
   1. Semi-cylindrique.
   2. Canaliculée.
   3. Carénée en V.
   4. Carénée en M.
7. Pilosité du limbe.
   0. Limbe glabre sur les faces.
   1. Limbe pubescent au moins inférieurement.
8. Bords du limbe.
   0. Scabres.
   1. Ciliés.
9. Forme de l'apex foliaire.
   0. Longuement atténué.
   1. En coin obtus ou subaigu.

Source : MNHN, Paris

10. Apparence de la nervure médiane.
    0. Distincte.
    1. Indistincte.
11. Proéminence de la nervure médiane à la face inférieure.
    0. Carène.
    1. Sillon.
    (Caractère non coté quand le caractère 10 = 1.)
12. Pilosité de la nervure médiane à la face supérieure.
    0. Glabre.
    1. Poilue.
    (Caractère non coté quand le caractère 10 = 1.)
13. Gaines basilaires sans limbe.
    0. Absentes.
    1. Présentes.
14. Forme du passage gaine-limbe.
    0. Régulièrement rétréci.
    1. Brusquement rétréci.
15. Assise d'abscission à la base du limbe.
    0. Absente.
    1. Présente.
16. Contraligule.
    0. Réduite à une bordure ciliée.
    1. Développée en languette scarieuse.
17. Hypoderme.
    0. Inexistant.
    1. Constitué de 1-3 assises ± continues.
    2. Très développé.
18. Travées intercalaires de sclérenchyme non vascularisé.
    0. Absentes.
    1. Présentes.
19. Longueur de l'épillet.
    0. Moins de 4 mm.
    1. 4-6 mm.
    2. (5-)6-10 mm.
20. Texture des glumes.
    0. Lisses.
    1. Chagrinées.
21. Longueur relative des soies hypogynes.
    0. Plus courtes que le corps de l'akène.
    1. Égalant ou dépassant de moitié la longueur totale de l'akène.
    2. Deux fois plus longues que l'akène, bec compris.
22. Pilosité des soies hypogynes.
    0. Scabres.
    1. Ciliées ou plumeuses.
23. Longueur des anthères.
    0. 1-2 mm.
    1. 2-3 mm.
    2. 3-4 mm.
24. Forme du pollen.
    0. Ovoïde-conique.
    1. Étroitement cylindro-conique.
25. Longueur des stigmates.
    0. 2-4 (-5) mm.
    1. 6 mm.
26. Taille du corps de l'akène.
    0. 1,3-2 mm.
    1. 2-3 mm.
    2. 3-4 mm.

Source : MNHN, Paris

Données :

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. *C. sylvestris* | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 2. *C. breviseta* | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 3. *C. arundinacea* | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4. *C. pubescens* | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5. *C. comosa* | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6. *C. stagnalis* | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7. *C. setacea* | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| 8. *C. nervosa* | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| 9. *C. xyridioides* | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| 10. *C. chamædendron* | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | | | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 11. *C. fragilis* | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | | | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 12. *C. neocaledonica* | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | | | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 |

Distances taxonomiques moyennes :

| | 1. C. sylv. | 2. C. brev. | 3. C. arund. | 4. C. pub. | 5. C. com. | 6. C. stagn. | 7. C. set. | 8. C. nerv. | 9. C. xyr. | 10. C. cham. | 11. C. frag. | 12. C. neoc. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. *C. sylvestris* | **0** | **51** | **47** | 61 | 58 | 60 | 60 | 63 | 69 | 72 | 80 | 72 |
| 2. *C. breviseta* | **51** | **0** | **38** | 58 | 64 | 66 | 66 | 63 | 69 | 75 | 82 | 80 |
| 3. *C. arundinacea* | **47** | **38** | **0** | **43** | 58 | 57 | 66 | 66 | 72 | 69 | 77 | 77 |
| 4. *C. pubescens* | 61 | 58 | **43** | **0** | **47** | **49** | 72 | 69 | 75 | 75 | 82 | 80 |
| 5. *C. comosa* | 58 | 64 | 58 | **47** | **0** | **53** | 63 | 60 | 69 | 75 | 82 | 72 |
| 6. *C. stagnalis* | 60 | 66 | 57 | **49** | **53** | **0** | 60 | 57 | 66 | 66 | 75 | 69 |
| 7. *C. setacea* | 60 | 66 | 66 | 72 | 63 | 60 | **0** | **53** | 60 | 63 | 72 | 69 |
| 8. *C. nervosa* | 63 | 63 | 66 | 69 | 60 | 57 | **53** | **0** | **35** | 66 | 69 | 66 |
| 9. *C. xyridioides* | 69 | 69 | 72 | 75 | 69 | 66 | 60 | **35** | **0** | 57 | 63 | 63 |
| 10. *C. chamædendron* | 72 | 75 | 69 | 75 | 75 | 66 | 63 | 66 | 67 | **0** | **40** | 66 |
| 11. *C. fragilis* | 80 | 82 | 77 | 82 | 82 | 75 | 72 | 69 | 63 | **40** | **0** | 72 |
| 12. *C. neocaledonica* | 72 | 80 | 77 | 80 | 72 | 69 | 69 | 66 | 63 | 66 | 72 | **0** |

Table 12. — Étude taxonomique numérique des **Costularia** néo-calédoniens : *en haut*, données initiales, portant sur les 27 caractères de la liste ci-contre; *en bas*, distances taxonomiques moyennes, en centièmes. En caractères gras les valeurs inférieures à 0,55.



Source : MNHN, Paris

7. Taille du bec de l'akène.
   0. 1/20-1/10 du corps.
   1. 1/3-1/2 du corps.
   2. 1/2-2/3 du corps.

On remarquera la supériorité numérique des caractères tirés de l'appareil végétatif (18 contre 9 pour l'appareil reproducteur). Je crois que cette situation traduit bien la façon dont la spéciation s'est réalisée; les *Costularia* au moins en Nouvelle-Calédonie diffèrent beaucoup plus par leurs appareils végétatifs que par leurs inflorescences, et c'est une des raisons des fréquentes confusions dans les récoltes anciennes. Il est aujourd'hui possible de déterminer un spécimen dépourvu de base, mais ce n'est pas toujours facile.

## DISTANCES TAXONOMIQUES

Le calcul, pour plus de rapidité, a été effectué sur la calculatrice IBM 1130 du Laboratoire d'Océanographie physique du Muséum (programme J. RAYNAL); données et résultats sont rassemblés dans la table 12, et visualisés sous la forme d'un graphe tridimensionnel (donc très approximatif, mais néanmoins utile) dans la figure 13.

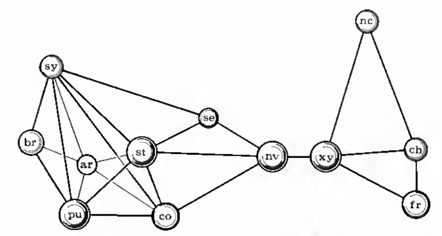



Fig. 13. — Graphe tridimensionnel schématisant les rapports de distance taxonomique entre les **Costularia** néo-calédoniens. **sy**, *C. sylvestris*; **br**, *C. breviseta*; **ar**, *C. arundinacea*; **pu**, *C. pubescens*; **co**, *C. comosa*; **st**, *C. stagnalis*; **se**, *C. setacea*; **nv**, *C. nervosa*; **xy**, *C. xyridioides*; **ch**, *C. chamædendron*; **fr**, *C. fragilis*; **nc**, *C. neocaledonica*.

Loin de bouleverser la classification préexistante, les résultats numériques montrent que les espèces classées par KÜKENTHAL dans un sous-genre donné demeurent voisines. Mais cette étude permet à la fois d'expliquer, de tempérer, voire de corriger ce qu'un découpage taxonomique formel a d'artificiel et de subjectif : la séparation en sous-genres pourrait

Source : MNHN, Paris

faire penser à trois ensembles bien distincts; la réalité est différente, et aucune coupure majeure évidente ne ressort des estimations de distance. Ceci milite évidemment pour l'unité du genre *Costularia*.

On constate en effet que les espèces ou groupes d'espèces s'organisent, en gros, selon une chaîne, avec à une extrémité, le groupe *C. sylvestris-breviseta-arundinacea*, et, à l'autre, les espèces plus isolées et incontestablement plus spécialisées *C. neocaledonica*, *fragilis* et *chamædendron*. Il est intéressant de comparer ces résultats avec ceux obtenus, avec la même méthode, par A. RAYNAL (**14**) sur un tout autre groupe d'Angiospermes (*Nymphoides* africano-malgaches, *Menyanthaceæ*), qui, au contraire, forment un ensemble homogène dont les espèces sont toutes, ou presque, relativement affines les unes des autres.

Dans le cas des *Nymphoides*, il paraît difficile d'imaginer des coupures délimitant des unités supraspécifiques satisfaisantes. Au contraire, ici, les coupures possibles sont nombreuses, presque à tous les maillons de la chaîne. Ces maillons sont en effet de longueurs comparables; aucun hiatus important n'apparaît, qui imposerait deux ou plusieurs blocs d'espèces. Dans ces conditions, si une coupure supraspécifique paraît souhaitable, elle redevient affaire d'appréciation. Le rôle du calcul numérique est ici de fournir un canevas permettant au taxonomiste, au moment du découpage supraspécifique, d'éviter les erreurs de classement. Quelle coupure choisir dans ces conditions?

KÜKENTHAL fait passer une coupure sous-générique entre les espèces 6-7 et 8-9, correspondant au changement de type de l'akène. Une autre coupure méconnue de lui se place, nous l'avons vu, entre les espèces 4-5 (feuilles tristiques à nervure médiane) et les espèces 6-7-8 (feuilles distiques sans nervure médiane). La succession, et non la coïncidence, de ces sauts de caractères, est un autre argument important contre la distinction de deux genres. Il est manifeste qu'on peut, sans forcer les faits, interpréter cet ensemble d'espèces comme résultant du développement d'un phylum unique, porteur de rameaux courts. La distinction, le long de ce phylum, d'étapes évolutives auxquelles conviendra le rang subgénérique, doit s'efforcer de correspondre aux corrélations majeures de caractères; les faits biogéographiques pourront aussi entrer en ligne de compte dans le choix de cette division. C'est pourquoi je préfère choisir, pour délimiter le sous-genre *Lophoschœnus* (Stapf) Kük., le double caractère des feuilles tristiques à nervure médiane apparente; il rassemble des espèces très affines; il ne présente dans sa réalisation aucune ambiguïté, et correspond bien à une étape évolutive moins avancée que le reste des espèces, à feuilles distiques et nervure médiane indistincte. La distinction de KÜKENTHAL basée sur la forme de l'akène a l'inconvénient de ne s'appuyer que sur un caractère unique, qui montre une transition plus graduelle, et dont la signification évolutive est moins certaine.

Le sous-genre *Chamædendron* Kük. regroupe des espèces dont les affinités, entre elles, sont parfois moindres qu'avec des espèces extérieures à ce sous-genre; ainsi *C. xyridioides* ne manifeste certainement pas le degré de spécialisation des *C. chamædendron* et *fragilis*; ces deux espèces ressemblent au malgache *C. brevifolia*, mais en diffèrent sensiblement par l'ana-

Source : MNHN, Paris

tomie foliaire. Faute de pouvoir redéfinir ici de façon satisfaisante ce sous-genre, je préfère l'abandonner, au moins provisoirement, et considérer toutes les espèces de *Costularia* à feuilles distiques comme représentant le sous-genre *Costularia.* De toute façon, un éventuel découpage de ce taxon, qui comprend toutes les espèces malgaches et sud-africaines, ne peut être pratiqué sans une révision d'ensemble.

En résumé, selon ma conception, *Costularia* compte deux sous-genres, *Lophoschœnus* (Nouvelle-Calédonie, Indonésie, Seychelles) et *Costularia* (Nouvelle-Calédonie, Mascareignes, Madagascar, Afrique du Sud). Il est remarquable que ces sous-genres soient sympatriques seulement en Nouvelle-Calédonie.

## ÉVOLUTION

Le degré d'évolution de chacun des caractères étudiés a été évoqué au cours de l'étude morphologique. Il me semble que tout concourt à faire de *Lophoschœnus* la fraction la plus primitive du genre : la tristichie — ou mieux la localisation de la distichie à épillet — et les structures anatomiques foliaires, sont très classiques de la famille, et ne dénotent pas le degré de spécialisation offert par le subgen. *Costularia;* ce dernier fait preuve d'une évolution divergente plus active, et produit des taxons tels que *C. chamædendron* et *C. fragilis,* fortement différenciés tant dans leur morphologie externe que dans leur anatomie. L'évolution, dans *Costularia,* a touché beaucoup plus l'appareil végétatif que l'inflorescence, malgré, semble-t-il, une tendance à la séparation des sexes chez *C. fragilis.*

D'un point de vue biogéographique, *Costularia* présente en Nouvelle-Calédonie l'éventail pratiquement complet de ses réalisations évolutives principales; aucune autre région du monde n'a ce privilège; il me paraît donc raisonnable de penser que le genre a pris naissance quelque part dans cette partie du globe, peut-être pas dans l'actuelle Nouvelle-Calédonie à la physionomie trop récente, mais dans des terres voisines disparues; sa distribution en deux centres principaux de spéciation très distants en fait à coup sûr un genre ancien. Son origine pacifique est en accord avec le centre de dispersion de nombreux genres affines de *Rhynchosporoideæ.* Son absence totale du continent australien n'est cependant pas le moindre mystère d'une longue histoire certainement bien difficile à reconstituer.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Chermezon, H. — Observations sur le genre *Microdracoides*, Bull. Soc. Bot. Fr. **80** : 90-97 (1933).
2. — Cypéracées, *in* Humbert, H., Flore de Madagascar, 29e famille, 335 p., 1937.
3. Clarke, C. B. — *Cyperaceæ, in* Thiselton-Dyer, W. T., Flora Capensis **7** : 149-310 (1897-98).
4. — New genera and species of *Cyperaceæ*, Bull. Misc. Inf., Add. ser. **8**, 196 p. (1908).

Source : MNHN, Paris

5. Däniker, A. U. — Ergebnisse der Reise von Dr. A. U. Däniker nach Neu-Caledonien und den Loyalty-Inseln (1924/6). 4. Katalog der Pteridophyta und Embryophyta siphonogama. Mitt. Bot. Mus. Univ. Zürich **142**, Vierteij. Naturf. Ges. Zürich **77**, Beibl. **19** : 1-395 (1932-33) (*Cyperaceæ* : 71-87, 1932).
6. Forster, G. — Florulæ Insularum Australium Prodromus, 103 p. (1786).
7. Guillaumin, A. — Catalogue des Plantes phanérogames de la Nouvelle-Calédonie et dépendances — Apétales et Monocotylédones, 86 p. (1911) (Cypéracées : 52-54).
8. — Contribution à la flore de la Nouvelle-Calédonie, Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., ser. 2, **6** : 198-203 (1935).
9. — Matériaux pour la flore de la Nouvelle-Calédonie. L. — Révision des Cypéracées, Bull. Soc. Bot. Fr. **85** : 37-47 (1938).
10. — Flore analytique et synoptique de la Nouvelle-Calédonie, Phanérogames, 369 p. (1948).
11. — Résultats scientifiques de la mission franco-suisse de botanique en Nouvelle-Calédonie (1950-1952), Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., ser. B, Bot. **8** : 1-120 (1957) (Cypéracées : 25-33).
12. Kükenthal, G. — Vorarbeiten zu einer Monographie der *Rhynchosporoideæ* IV-V, Rep. Sp. Nov. **46** : 13-32 et 65-76 (1939).
13. Metcalfe, C. R. — Anatomy of the Monocotyledons, V. *Cyperaceæ*, 597 p. (1971).
14. Raynal, A. — Le genre *Nymphoides* (*Menyanthoceæ*) en Afrique et à Madagascar, 2e partie : Taxonomie, Adansonia, ser. 2, **14** (3) : 405-458 (1974).
15. Raynal, J. — Notes cypérologiques. I. *Afrotrilepis*, nouveau genre africain, Adansonia, ser. **2**, **3** (**2**) : 250-265 (1963).
16. Rendle, A. B. — Monocotyledons, *in* Rendle, A. B., Baker, E. G. & Spencer Le M. Moore, A systematic account of the plants collected in New Caledonia and the Isle of Pines by Prof. R. H. Compton, M. A., in 1914, Journ. Linn. Soc., Bot. **45** : 1-240 (1921) (*Cyperaceæ*: 260-263).
17. Stapf, O. & Turrill, W. B. — *Cyperaceæ*, *in* Gibbs, L. S., A contribution to the flora and plant formations of Mount Kinabalu and the highlands of British North Borneo, Journ. Linn. Soc., Bot. **42** : 173-185 (1914).
18. Vahl, M. — Enumeratio Plantarum **2**, 423 p. (1805).

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

ADANSONIA, ser. 2, 14 (3) : 379-388, 1974

# *LEEUWENBERGIA* GENRE NOUVEAU D'EUPHORBIACÉES (CROTONOIDÉES-JOANNESIÉES) D'AFRIQUE CENTRALE OCCIDENTALE

par René LETOUZEY et Nicolas HALLÉ

RÉSUMÉ: Description de *Leeuwenbergia* R. Let. et N. Hallé, gen. nov. (*Euphorbiaceæ, Crotonoideæ, Joannesieæ*) du Cameroun, du Gabon et du Congo, proche du genre sud-américain *Joannesia* Vell. Description de 2 espèces : *L. letestui* R. Let. et N. Hallé, sp. nov. connue par 2 récoltes florifères et *L. africana* R. Let. et N. Hallé, sp. nov. connue par une seule récolte florifère (fleurs ♀). La rareté des récoltes et l'insuffisance des observations sur le terrain n'empêchent pourtant pas de souligner les notables différences entre ces 2 espèces encore imparfaitement connues.

SUMMARY : Description of *Leeuwenbergia* R. Let. et N. Hallé, gen. nov. (*Euphorbiaceæ, Crotonoideæ, Joannesieæ*) from Cameroun, Gabon and Congo, close to the South American genus *Joannesia* Vell. Description of two species: *L. letestui* R. Let. et N. Hallé, sp. nov., known from two collections with flowers only, and *L. africana* R. Let et N. Hallé, sp. nov., known from only one collection with ♀ flowers. The scarce and incomplete material as well as insufficient observations in the field are, however, no obstacle for establishing the specific delimitation between these two still imperfectly known taxa.

* * *

Depuis 1932 se trouvaient dans l'herbier du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris deux échantillons récoltés par G. LE TESTU en 1929 et 1930 dans la région de Lastoursville au Gabon et restés indéterminés malgré leurs caractères remarquables : feuilles alternes composées digitées, nombreuses fleurs ♂ bien développées à calice clos dans le bouton floral puis fragmenté, accompagnées d'une fleur ♀ isolée. Malgré l'examen à plusieurs reprises de ces échantillons par divers botanistes et malgré l'analyse des fleurs, l'espèce et même la famille demeuraient inconnues.

Vingt-deux ans plus tard, en 1954, J. GROULEZ & J. MOREL du Service forestier récoltaient, dans la région de Dolisie au Congo, un échantillon stérile quelque peu comparable aux récoltes de LE TESTU. Un échantillon de bois prélevé sur le même individu accompagnait l'herbier et fut étudié au Centre Technique Forestier Tropical de Nogent-sur-Marne par D. NORMAND qui reconnut un bois d'Euphorbiacée.

En 1966 un nouvel échantillon stérile d'un grand arbre du Gabon, région de Makokou, était récolté par N. HALLÉ & A. LE THOMAS. Malgré

Source : MNHN, Paris

des différences notables, l'un de nous (N. H.) rapprochait cet échantillon de ceux ci-dessus mentionnés.

En 1972, A. LEEUWENBERG récoltait, cette fois au Cameroun, près de Kumba, dans la forêt de Bakundu bien souvent parcourue par des botanistes récolteurs, un matériel semblable au précédent mais pourvu de grosses fleurs ♀ bien développées, avec également un calice clos se déchirant à l'anthèse. La fleur se révélait à l'un de nous (R. L.) comme pouvant être une fleur d'Euphorbiacée et, compte tenu des caractères foliaires, suggérait une parenté possible avec le genre sud-américain *Joannesia* Vell. Le bois, récolté aussi par LEEUWENBERG, fut examiné à la Division d'Anatomie du Centre Technique Forestier Tropical; il n'infirmait nullement les conclusions provisoires et permettait un rapprochement certain avec l'échantillon congolais de J. GROULEZ & J. MOREL.

Il apparaît donc extrêmement vraisemblable que tous ces échantillons appartiennent au même genre et leur parenté avec *Joannesia* peut en outre être confirmée. Malgré des informations incomplètes et des matériaux d'herbier encore insuffisants, il est devenu opportun de publier ces découvertes, d'autant plus que les échantillons en cause ne peuvent être incorporés dans aucun des genres d'Euphorbiacées connus à ce jour.

**LEEUWENBERGIA** R. Letouzey & N. Hallé, *gen. nov.*[1]

*Arbores gummi rubiginosum exsudantes. Pili malpighiacei appressi ramulis inæqualibus in partibus vegetativis floriferisque præsentes.*

*Folia alterna digitata cum 5-7 (-8) foliolis petiolulatis integris; stipulæ deciduæ; glandulæ insignes, 1 vel plerumque 2 binæ oppositæ ad apicem petioli.*

*Inflorescentiæ axillares subterminales racemosæ vel paniculatæ cum floribus terminalibus, e basi divisæ vel ramosæ, multifloræ, vel simplices et paucifloræ, bracteis et bracteolis caducis, floribus omnibus ♀ vel fere omnibus ♂.*

*Calyx globosus apiculatus, circum porum obsoletum apicalem integerrimus, deinde irregulatim in 2 vel 3 partibus disrumpens. Petala 5 libera orbiculata, in æstivatione contorta vel interdum imbricata.*

*Flores ♂ cum disco centrali rugoso fossulato hirsuto. Stamina 18-33 libera, in cavitatibus disci inserta et in 4 circulis concentricis cum 15 et 9 et 6 et 3 staminibus disposita; filamenta stricta glabra; anthera introrsa versus 1/3 inferiorem affixa, bilocularis, basi cordata, connectivo apiculo magno apicem superante; pistillodium nullum.*

*Flores ♀ cum disco annuliformi cupulato hirsuto, basin ovarii cingente. Ovarium hirsutum 2- vel 3-loculare, ovulis solitariis, 2 (-3?) stigmatibus patentibus foliaceis triangularibus ± lobatis. Ovulum cum caruncula magna carinata.*

*Fructus seminaque ignota.*

ESPÈCE-TYPE : *Leeuwenbergia letestui* R. Let. & N. Hallé.

1. Nous dédions ce nouveau genre à notre ami A. J. M. LEEUWENBERG, du Laboratoire de Taxonomie et de Phytogéographie de l'Université de Wageningen aux Pays-Bas, dont les récoltes au Cameroun ont considérablement enrichi notre connaissance de la flore de ce territoire, en particulier pour la famille des Loganiacées.

Source : MNHN, Paris

## POSITION AU SEIN DES EUPHORBIACÉES

La structure des graines juvéniles dans de vieilles fleurs ♀, avec des cotylédons plus larges que la radicule, permet de classer ce nouveau genre dans le groupe des Platylobées. Les loges uniovulées de l'ovaire situent ce genre dans la sous-famille des Crotonoïdées. Les filets droits des étamines, la présence de pétales et les feuilles composées digitées conduisent à ranger le genre *Leeuwenbergia* dans la tribu des Joannesiées comportant jusqu'à ce jour les genres *Joannesia* Vell., *Annesijoa* Pax et K. Hoffm., *Hevea* Aubl., ce dernier genre apétale, et peut-être *Vaupesia* R. E. Schultes et *Micrandra* Benth.[1], à feuilles simples. On peut admettre que le calice fermé globuleux[2] du bouton dérive du calice d'abord fermé puis cupuliforme tronqué et brièvement denté de *Joannesia princeps* Vell.[3] (= *J. insolita* Pittier[4]), ou même lacinié pour les fleurs ♀ de *J. heveoides* Ducke.

1. Cf. R. E. Schultes. A new generic concept in the *Euphorbiaceae* (Bot. Mus. Leaflets, Harvard Univ. **17**, 1 : 27-36, 1955).

2. Le calice des *Leeuwenbergia* est tout à fait comparable à ceux d'une Hippocratéacée, *Salacighia letestuana* (Pellegr.) Blakel., d'une Sterculiacée, *Scaphopetalum blackii* Mast. et des Annonacées *Letestudoxa* (2 espèces). On constate que ce caractère de coalescence calycinale est tantôt générique, tantôt de valeur seulement spécifique et qu'il peut dériver aussi bien d'un système quinconcial que d'un système valvaire.

3. Cette espèce est le type du genre *Joannesia* et, dans l'Index des genres distribué par l'I.A.P.T., cette espèce-type figure sous le nom de « *J. principe* Vell. »

Pour notre part nous considérons comme légitimes les dénominations et orthographies *Joannesia* Vell. et *J. princeps* Vell., suivant ainsi les positions de Pax (Pflanzenreich IV, 147, 1 : 116, 1910) et de Pax et Hoffmann (Pflanzenfamilien 19*c* : 101, 1931). L'orthographie *Johannesia* adoptée par Müller (in D.C., Prodr. **15**, 2 : 715; 1866) ne respecte pas la graphie primitive de Vellozo (*Joannesia*) et ne peut être admise (Art. 73 Code).

Le genre *Joannesia* Vell. est parfaitement décrit (Alograph. dos alcalis : 199) dès 1798, alors que le genre *Anda* Juss. (Euphorb. Tent. : 39, 78) n'apparaît qu'en 1824, n'ayant pas été réellement décrit (mais seulement cité comme désignation vernaculaire par Jussieu en 1804 (Dict. sci. nat. **2** : 113), ce qui rend illégitime la combinaison *Anda brasiliensis* Raddi (Quarant. piant. Brasil : 25) de 1820. D'autre part, Jussieu en 1824, en décrivant correctement le genre *Anda* qu'il attribuait à Pison, ne semble pas avoir reconnu la priorité de *Joannesia* de Vellozo sur l'homonyme erronné (= *Chuquiraza* Juss., 1789) de Persoon (Syn. Pl. **2** : 383) datant de 1807. L'abandon de *Joannesia* Vell. au profit d'*Andicus* Vell. par Vellozo lui-même (Fl. flum. : n° 86, p. 76, non « 80 », cf. supra Pax et Pax & Hoffmann; 1825) ne peut recevoir aucune justification permettant de considérer ce dernier nom comme légitime.

Quant à l'épithète spécifique « Principe », en minuscules, de Vellozo (Alograph. dos alcalis : 200) elle est certes incorrecte et peut être interprétée comme indiquant « le prince » en portugais, ou être considérée (?) comme l'ablatif de « princeps » (= primus), malgré l'emploi de la majuscule (A noter sous l'illustration de Vellozo la dénomination « Ioanesia principe » avec I et p). Dans son ouvrage de 1798 écrit en portugais, Vellozo ne décrit comme espèce nouvelle que cette seule espèce et pour toutes les autres étudiées par lui emploie la terminologie binaire latinisée (au moins pour le texte, et en majuscules, sinon pour l'iconographie). Nous sommes amenés à considérer que la correction apportée sur l'épithète « Principe » de Vellozo, par Müller en 1866, est conforme à la Recommandation 73E du Code visant à une latinisation correcte des épithètes nouvelles, sans altération du sens primitif.

4. Cf. R. E. Schultes. A note on the genus *Joannesia* (Bot. Mus. Leaflets, Harvard Univ. **17**, 1 : 25-26, 1955).

Source : MNHN, Paris

## ÉLÉMENTS COMPARATIFS COMPLÉMENTAIRES

Des rapprochements intéressants permettent de souligner l'affinité des genres *Leeuwenbergia* et *Joannesia*.

1° Tous deux sont représentés par des arbres (de grandes dimensions pour *Leeuwenbergia*).

2° Présence dans ces deux genres d'une gomme (non observée au niveau du tronc mais évidente dans les rameaux au voisinage du cambium, dans les pétioles et les axes des inflorescences de *Leeuwenbergia*); cette gomme, de teinte rouge foncé chez *Leeuwenbergia*, apparaît sur les échantillons secs comme des exsudations résineuses vitrifiées; les exsudations sont semblables sur les échantillons secs de *Joannesia*.

3° Présence de poils coudés sous les limbes foliaires de *Joannesia heveoides* et à la base interne du calice des fleurs de *J. princeps*, suggérant une filiation logique entre les deux genres *Joannesia* et *Leeuwenbergia* quant aux trichomes.

4° Les feuilles composées à env. 5 folioles sont similaires; la paire de glandes du sommet du pétiole est un peu différente ; chaque glande est stipitée sur 1-2 mm et cochléée chez *Joannesia*, les lèvres étant transversales; chez *Leeuwenbergia* chaque glande est sessile subinvolutée, avec deux lèvres longitudinales.

5° Similitude des variations de la sexualité : « fleurs ♀ à la base, les ♂ au sommet (ou parfois cymes unisexuées) » Le Mée, Dict. 3 : 815; 1931). Ces termes appliqués aux *Joannesia* paraissent convenir assez exactement à ce que nous connaissons des *Leeuwenbergia*, tout au moins pour l'une des espèces où, comme pour les *Joannesia*, les fleurs ♂ sont beaucoup plus abondantes que les fleurs ♀ sur l'inflorescence.

6° La disposition concentrique des étamines existe chez les deux genres avec un allongement relatif assez analogue des filets et des anthères, ces dernières cordiformes à la base et apiculées de façon similaire.

7° Caractères palynologiques communs : les pollens sont sphériques, inaperturées, de 50-70 μ de diamètre, à exine ornée d'une mosaïque régulière d'éléments triangulaires formant des assemblages de couronnes polygonales avec env. 5-6 éléments par couronne (fig. 1).

8° Similitude des ovaires à 2 ou 3 loges et des stigmates : lames amincies et lobées largement triangulaires.

9° Une saillie longitudinale des graines juvéniles de *Leeuwenbergia* rappelle la carène des graines de *Joannesia*.

10° La comparaison de l'anatomie des bois de *Leeuwenbergia* et de *Joannesia* vient également, d'une manière extrêmement nette, à l'appui du rapprochement de ces deux genres (voir ci-après la publication de A. Mariaux sur le sujet).

Source : MNHN, Paris

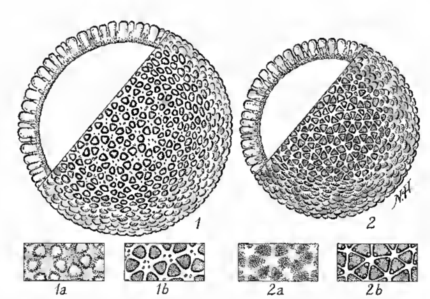



Fig. 1. — Pollens × 1000 : **1, Leeuwenbergia letestui** R. Let & N. Hallé (*Le Testu 8571*) : grain sphérique de 50 à 70 μ de diamètre, inaperturé; ectexine ornée de verrues subtriangulaires de 1,6 à 2 μ de largeur disposées par (4-) 5-8, souvent 6-7 en couronnes de 5 à 7 μ de diamètre et séparées par des couloirs de largeur variable; en vue haute (**1a**) les verrues sont brillantes; en vue basse (**1b**) les couronnes présentent un espace central orné de granulations au nombre d'environ 1 à 6; coupe optique de l'exine d'environ 6,5 μ d'épaisseur montrant des verrues plus hautes que larges, digitiformes ou subcapitées; endexine difficile à observer, moins épaisse que l'ectexine. — **2, Joannesia princeps** Vell. (*Riedel*, Brésil) : grain sphérique de 50 à 60 μ, inaperturé; ectexine ornée de verrues triangulaires de 2,5 à 3 μ disposées comme précédemment mais séparées par des couloirs plus étroits; en vue haute (**2a**), les verrues sont moins brillantes que précédemment; en vue basse (**2b**), les couronnes ne présentent pas d'espace central dégagé et des columelles de faible diamètre apparaissent peu distinctement aux angles des verrues; exine de 5 μ d'épaisseur semblable en coupe optique à la précédente.

## PRINCIPAUX CARACTÈRES DIFFÉRENTIELS

1° Stipules des feuilles de *Joannesia* munies de glandes à la base, tandis que celles de *Leeuwenbergia* en sont dépourvues.

2° Bractées et bractéoles glanduleuses à la base chez *Joannesia*, sans glandes chez *Leeuwenbergia.*

3° Androcée de 7-10 étamines, les extérieures libres et épipétales, les intérieures monadelphes chez *Joannesia*; 18-33 étamines concentriques, toutes libres chez *Leeuwenbergia.*

4° Disque annulaire dans les fleurs ♂ et ♀, couvrant tout le réceptacle entre les étamines et divisé en îlots glandulaires au centre dans les fleurs ♂ d'une espèce de *Leeuwenbergia.* Glandes périphériques séparées, non disposées en disque annulaire chez *Joannesia.*

Source : MNHN, Paris

## AUTRES AFFINITÉS MORPHOLOGIQUES, CONSIDÉRATIONS PHYTOGÉOGRAPHIQUES

Les poils médifixes apprimés des *Leeuwenbergia* sont semblables à ceux d'autres Euphorbiacées des genres *Argyrothamnia*, *Pausandra* et *Tetrorchidium*.

Par le nombre des étamines de son androcée, *Leeuwenbergia* se rapproche du genre *Annesijoa* Pax et K. Hoffm. de Nouvelle Guinée, mais pour un grand nombre d'autres caractères (feuilles sans glandes, calice, disque...) il s'en éloigne. L'affinité paraît mieux fondée entre *Leeuwenbergia* et *Joannesia*, aux aires séparés par l'Atlantique, plus lointaine avec *Vaupesia*, genre également sud-américain.

Des considérations phytogéographiques et paléobotaniques autorisent aisément un tel rapprochement d'un genre africain camerouno-gabuno-congolais avec un genre américain du Brésil et du Vénézuela. De telles affinités génériques ont été à de multiples reprises signalées. Des cas d'affinités, plus étroites à l'intérieur d'un même genre, furent signalées récemment chez les Euphorbiacées du genre *Pogonophora* (cf. R. Letouzey, Adansonia **9** : 273-276, 1969) ou chez les Sterculiacées du genre *Byttneria* (cf. N. Hallé, Adansonia **2** : 285-290, 1962).



Le matériel dont nous disposons nous permet de distinguer 2 espèces, l'une basée sur les échantillons gabonais de Le Testu avec fleurs ♂ et fleur ♀, l'autre basée sur les échantillons camerounais avec fleurs ♀ de Leeuwenberg et sur les échantillons stériles du Gabon et du Congo.

**Leeuwenbergia letestui** R. Let & N. Hallé, *sp. nov.* - Pl. 2

*Arbor (vel frutex?); internodia novella gemmaeque pubescentia; pubes caduca pro majore parte pilis malpighiaceis appressis ramulis inæqualibus passim cum pilis simplicibus longioribus mixtis composita.*

*Stipulæ minimæ pubescentes caducæ. Petiolus 5-25 cm longus, cylindricus, in sicco longitudinaliter subtiliterque sulcatus, 1,5-3 mm in diametro, in partibus extremis leviter pubescens, ad apicem cum (1-) 2 glandulis subconicis obtusis sessilibus binis oppositis 1,5 mm longis, ut videtur involutis et cum fissura longitudinali instructus. Foliola 5-7 (-8); petioluli canaliculati 0,5-2 (-3) cm longi; laminæ glabræ oblanceolatæ (6-) 10-22 × (2-) 4-7,5 cm, medianæ lateralibus 1,5-2-plo longioræ, basi anguste cuneiformi, apice anguste acuminato; nervus medianus supra depressus, subtus prominens, nervi laterales utrinque 8-10 curvatim ascendentes, rete nervorum tertiorum ± densum, subtus prominens.*

*Inflorescentiæ sæpe e basi ramosæ, rhachis primaria usque ad 14 cm longa, ramis secundariis circiter 1-2 cm longis, alternis inæqualiter 0,5-3 cm dispositis; rami pilis malpighiaceis passim instructi; bracteæ et bracteolæ caducæ concavæ sublanceolatæ, minus quam 3 mm longæ, margine pubescentes.*

*Pedicellus inter 1 et 5 mm supra basin articulatus, supra articulum 7-10 mm longus, glaber. Alabastra globosa 6 mm diametro apiculo circa 1 mm longo. Flores unisexuales mixti, ♂ copiosissimi, ♀ rarissimi (horum positio ignota).*

*Calyx extus glaber, intus pilis ascendentibus, apiculum versus pilis refractis tomentosus.*

Source : MNHN, Paris




Pl. 2. — **Leeuwenbergia letestui** R. Let. & N. Hallé (*Le Testu 7650*) : **1**, feuille vue par dessous × 2/3; **2**, glandes du sommet du pétiole × 3; **3**, poils médifixes de jeune entre-nœud, 0,2-0,7 mm; **4**, rameau florifère; **5**, bouton de 7 mm de diam.; **6**, coupe de l'apicule du bouton montrant la pubescence interne; **7**, bouton ouvert montrant la préfloraison de la corolle en vue apicale; **8**, fleur ♀ épanouie, 2 cm de diam.; **9**, calice à l'anthèse vu par dessous; **10**, vascularisation du pétale; **11**, androcée dans le bouton; **12**, anthère large de 0,8 mm; **13**, la même en coupe; **14**, disque partiellement dévêtu, diam. 5 mm; **15**, poils du disque, 0,8 mm; **16**, ovaire en coupe, 5 mm de diam. total.

Source : MNHN, Paris

*Petala 12 mm longa, 15 mm lata, glabra, margine tenui cum nervis gracilibus flabellatis. Flores ♂ straminei, staminibus filamentis 2-4 mm longis et antheris 2,8-3 × 1,5 mm. Flos ♀ ovario triloculari (stigmatibus ignotis).*

TYPE : *Le Testu 7650*, Gabon (holo-, P; iso-, WAG).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — GABON : *Le Testu 7650*, 16 nov. 1929, Lastoursville (fl. ♂ et 1 fl. ♁); *8571*, 10 déc. 1930, Maciya, à mi-chemin entre Fougamou et Lastroursville (fl. ♂).

## Leeuwenbergia africana R. Let. & N. Hallé, *sp. nov.* - Pl. 3

*Arbor teres ad 40 m altus, trunco regulari cr. 80 cm in diametro, anteridibus nullis et solum basi dilatato, transverse striato plicis confertis; cortex fumosus aspectu lævi sed longitudinaliter rimulosus, interdum reticulatus, 2 (-3) cm crassus, post incisuram colore lacteo maculato ochraceo vel badio roseo, textura porosa, sine gummi; lignum externum lacteum a ligno interno obscure distinctum, spacideum, molle, leve; rami principales subverticillati late patentes; corona dense foliata. Folia ad extremitates ramorum sæpe aggregata; internodia novella gemmæque dense pubescentia; pubescentia caduca, pilis malpighiaceis appressis ramulis inæqualibus formata, passim cum pilis simplicibus longioribus mixtis.*

*Stipulæ tomentosæ 8-10 × 2-3 mm, caducæ. Petiolus 5-23 cm longus, cylindricus, in sicco longitudinaliter leviter sulcatus, 2-4,5 mm in diametro, leviter pubescens in extremitatibus, ad apicem cum (1-) 2 glandulis sessilibus binis oppositis 2-5 mm longis ovatis subacutis fissura angusta longitudinali antica instructis. Foliola 5-7; petioluli anguste bicanaliculati, basi paulo inflati, 5-20 (-25) mm longi; laminæ glabræ obovales-oblanceolatæ (5-) 10-27 × (2-) 4-12,5 cm, medianæ quam laterales 2-3 plo longiore, basi ± anguste cuneiformi, apice ± late rotundato sæpe acumine brevi triangulari interdum mucronulati instructo; nervus medianus supra anguste prominens, nervi laterales utrinque 8-16 curvatim ascendentes, rete nervorum tertiorum subtus conspicuum.*

*Inflorescentiæ ♀ subterminales, rhachis primaria robusta usque ad 12 cm longo, ramis secundariis subnullis, superioribus interdum usque ad 1 cm longis; omnes partes inflorescentiæ dense pilis malpighiaceis appressis instructæ; bracteæ et bracteolæ deciduæ oblongæ concavæ, interdum orbiculares apiculatæ, 5-10 mm longæ, utrinque setiferæ.*

*Pedicellus 2-3 cm longus, 0,5-1 cm supra ultimas bracteolas articulatus. Alabastra lata globosa 2 cm diametro. Calyx viridis extus pilis malpighiaceis appressis instructus, intus pilis ascendentibus, apiculum versus pilis refractis tomentosus. Petala 5 (-6) colore primulino, orbicularia, circiter 15 mm longa 20 mm lata, extus pilis sparsis malpighiaceis appressis ramulis inæqualibus instructa. Discus pilis albidis strictis dense instructus. Ovarium globosum transverse complanatum 8 × 8 × 5 mm, biloculare, pilis strictis flavis obtectum; styli 2 breves, ovarium superantes, uterque cum stigmate glabro foliaceo subdeltoideo lobulato ad 6-8 mm lato præditus.*

*Flores ♂ ignoti.*

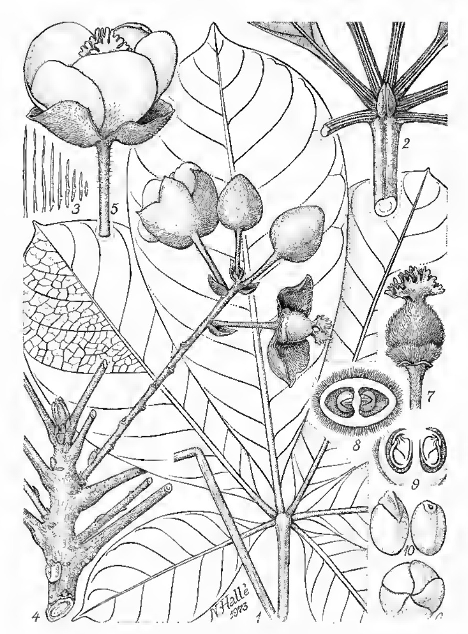
TYPE : *Leeuwenberg 9791*, Cameroun (holo-, WAG; iso-, P, YA).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ. — CONGO : *J. Groulez & J. Morel 13/S.F.M.C.*, 6 oct. 1954, haute Loukénéné, Mayombe, région de Dolisie (stérile et bois); « kikulu » (dial. yombe). — GABON : *N. Hallé & A. Le Thomas 85*, 19 juil. 1966, Bélinga, altitude 800 m (stérile). — CAMEROUN : *Leeuwenberg 9791*, 2 mai 1972, 11 km W du Camp de Kindongi en forêt de Bakundu Sud, région de Kumba, altitude 50 m (fl. ♀ et bois).

### VALIDITÉ DU GENRE *LEEUWENBERGIA* ET DES 2 ESPÈCES DÉCRITES

L'ovaire à 2 loges de *L. africana* ne peut s'opposer semble-t-il à l'inclusion de cette espèce dans le genre *Leeuwenbergia* caractérisé par l'espèce *L. letestui* à ovaire triloculaire, un grand nombre d'autres caractères étant par ailleurs trop voisins.

Source : MNHN, Paris




Pl. 3. — **Leeuwenbergia africana** R. Let. & N. Hallé (*Leeuwenberg 9791*) : **1,** feuille vue par dessous × 1/2; **2,** glandes du sommet du pétiole × 2,5; **3,** poils de jeune entre-nœud, 0,3-1,5 mm; **4,** rameau florifère; **5,** fleur ♀ de 3,6 cm de diam.; **6,** préfloraison de la corolle **7,** ovaire de vieille fleur, diam. 8 mm; **8,** ovaire noué en coupe transversale; **9,** id. en coupe longit.; **10,** ovule avec et sans l'obturateur, long. 2,5 mm.

Source : MNHN, Paris

En réalité l'absence de fleurs ♂ pour *L. africana* peut laisser planer un doute sur son appartenance réelle au genre *Leeuwenbergia*; il est en effet évident que si les fleurs ♂ de cette espèce se révélaient totalement différentes de la fleur ♂ de *L. letestui*, il y aurait peut-être lieu de transférer *L. africana* dans un autre genre; ceci semble peu probable cependant.

R. Letouzey & N. Hallé,
Laboratoire de Phanérogamie,
Muséum - Paris

Source : MNHN, Paris

ADANSONIA, ser. 2, 14 (3) : 389-397, 1974.

# ANATOMIE DU BOIS DE *LEEUWENBERGIA AFRICANA* R. LET. & N. HALLÉ

par Alain MARIAUX

La collection de bois du Centre Technique Forestier Tropical possédait un échantillon provenant du Congo (Mayombe), sous le nom de *kikulu*, avec le numéro *Groulez & Morel 13/SFMC*, et demeurant indéterminé, bien que l'herbier soit déposé au Muséum national d'Histoire naturelle et que D. NORMAND ait reconnu en ce bois une Euphorbiacée.

R. LETOUZEY et N. HALLÉ ont rapproché cette récolte (voir article ci-devant) d'un nouveau spécimen inconnu du Cameroun, *Leeuwenberg 9791* également avec bois, pour en créer le genre nouveau *Leeuwenbergia* et l'espèce *L. africana*, ainsi d'ailleurs qu'une seconde espèce *L. letestui* sur un échantillon récolté sans bois au Gabon.

Nous allons décrire la structure du bois de ce nouveau genre, puis nous examinerons comment il se place, du point de vue de l'anatomie, dans la tribu des Joannesiées à laquelle l'ont rattaché les auteurs.

**Leeuwenbergia africana** R. Let. & N. Hallé

*Groulez & Morel 13/SFMC = CTFT 8673*, Congo, Mayombe.
*Leeuwenberg 9791 = CTFT 20280*, Cameroun occidental.

Bois blanc crême, à grain assez fin, de droit fil, moyennement lourd : 0,60 de densité, sec à l'air.

Couches d'accroissement marquées par des zones sombres sans parenchyme avec fibres aplaties.

VAISSEAUX ; disséminés sans ordre; soit isolés, soit accolés radialement par 2 à 5, et quelques groupes de petits vaisseaux. Plutôt rares : 3 à 5 par $mm^2$; de taille moyenne : 150 à 160 microns de diamètre tangentiel moyen; à section elliptique allongée radialement. Éléments de vaisseaux très allongés, environ 1 380 $\mu$; à perforations uniques (sauf très rares grilles à 2 ou 3 échelons sur *13/SFMC*), arrondies à large bourrelet, sur des cloisons longuement obliques; ponctuations intervasculaires aréolées, ovales, en files obliques, grosses : 15 microns, parfois soudées en barre horizontale. Thylles présents, à parois minces. Quelques dépôts blancs.

Source : MNHN, Paris

PARENCHYME : abondant, dispersé en chaînettes courtes (quelques cellules), onduleuses, indépendantes des pores, unisériées, espacées d'une grosseur de vaisseau ou moins. Constitué de files de 4 à 6 éléments très allongés. Nombreuses ponctuations en tamis sur les faces radiales.

RAYONS : moyennement nombreux : 10 par mm, petits : 500 à 700 microns, très étroits : 30 à 35 microns, 1-sériés et surtout 2-sériés, avec une partie centrale à cellules couchées, de hauteur variable, et des prolongements 1-sériés, à cellules carrées ou dressées sur plusieurs rangées. Beaucoup de rayons sont articulés. Ponctuations vaisseau-rayon assez grosses, semblables aux ponctuations intervasculaires. Rares cristaux dans des cellules recloisonnées en 2 loges. Pas de laticifères observés.

FIBRES à nombreuses ponctuations sur les faces radiales, parfois 2 ou 3 en largeur dans la même fibre. Ces ponctuations sont finement aréolées, avec orifices en fentes croisées. Longueur 2 560 à 2 890 μ de moyenne, largeur 40 à 50 microns, double paroi 13 à 17 μ d'épaisseur. Fibres cloisonnées absentes, Fibres gélatineuses très abondantes dans les 2 spécimens.

## AFFINITÉS DE STRUCTURE DU BOIS DES JOANNESIÉES

Il ne pouvait être question, à l'occasion de cette étude, de rechercher parmi toutes les Euphorbiacées arborescentes, celles dont le plan ligneux se rapproche de celui de *Leeuwenbergia*. La clé des bois d'Euphorbiacées américaines, publiée dans Tropical Woods **54** (1938), par S. J. RECORD, utilisée avec les caractères des *Leeuwenbergia*, conduit au voisinage de *Joannesia* ou de *Tetrorchidium*. La clé des Euphorbiacées publiée par D. NORMAND dans l'Atlas des Bois de la Côte d'Ivoire **2** (1955), et qui ne contient que les arbres de ce pays, conduit à *Discoglypremna*. On pourrait ajouter certainement plusieurs autres genres ayant des bois très voisins, mais il faut reconnaître que les rapprochements ainsi créés ont peu de valeur systématique, car les clés utilisent les différences de structure pour leur efficacité discriminante, et non pour leur importance profonde dans l'évolution des groupes.

Tout au plus pouvons-nous dire que le bois du genre nouveau se place bien dans les Crotonoïdées par son bois blanc mi-lourd, son parenchyme en chaînettes espacées, ses rayons étroits, ses ponctuations intervasculaires très grosses.

Il était plus intéressant d'examiner les affinités de structure au sein de la tribu des Joannesiées. Il s'agit, en effet, d'une petite tribu, constituée jusqu'à ce jour par les 3 genres *Joannesia*, *Hevea* et *Annesijoa* (ENGLER et PRANTL, Die Natürlichen Pflanzenfamilien, révisé par HARMS en 1931).

Il se trouve que tous ces genres sont arborescents et que nous avons pu nous procurer les bois de *Joannesia* et d'*Annesijoa*, que nous n'avions pas, grâce à l'obligeance de laboratoires étrangers.

Nous possédons au Centre Technique Forestier Tropical plusieurs spécimens d'*Hevea brasiliensis* H.B.K. et *H. guianensis* Aubl.

Source : MNHN, Paris

Le Forest Products Laboratory de Madison (États-Unis) nous a envoyé trois spécimens de *Joannesia princeps* Vell. et un de *J. heveoides* Ducke, de différentes provenances d'Amérique tropicale.

Le Forest Products Laboratory, C.S.I.R.O., Melbourne (Australie) nous a envoyé trois spécimens d'*Annesijoa novaguineensis* Pax et K. Hoffm. espèce unique, endémique de la forêt dense de Nouvelle Guinée.

Cette petite tribu de grands arbres rassemble donc, en peu de genres, des provenances très diverses, mais toutes tropicales.

Les quatre genres présentent de profondes ressemblances de plan ligneux, mais aussi quelques différences notables et d'importance taxonomique certainement inégale.

Voici d'abord un tableau résumant les principales caractéristiques, surtout quantitatives, qui facilitera la comparaison.

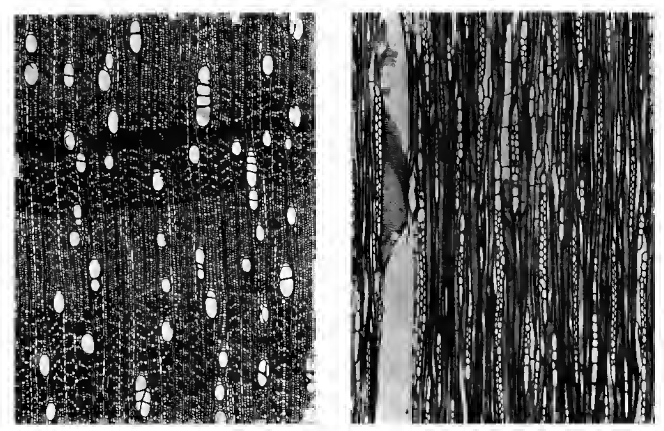
| | *Hevea* | *Joannesia* | *Leeuwenbergia* | *Annesijoa* |
|---|---|---|---|---|
| VAISSEAUX : | | | | |
| nombre par mm² | 1-3 | 2-3 | 3-5 | 11-14 |
| diamètre moyen (μ) | 180 | 175-280 | 150-160 | 120-140 |
| long. éléments | 1 000 | 660-780 | 1 380 | 950-1150 |
| ponctuations I.V. (μ) | 12-13 | 13-16 | 15-16 | 11-14 |
| PARENCHYME : | | | | |
| disposition | chainettes espacées, régulières, en réseau | très dispersé à peine en chainettes | chaînettes assez irrégulières | dispersé, chaînettes irrégulières |
| contenus | — | cristaux | — | cristaux |
| RAYONS : | | | | |
| nombre | 7-10 | 11-14 | 9-10 | 14-18 |
| sériation principale | 3 | 1 | 2 | 1 |
| hauteur moyenne | 500-900 | 360-450 | 450-700 | 380-540 |
| largeur moyenne | 27-35 | 18-26 | 30-35 | 18-24 |
| contenus | — | (cristaux) | cristaux | (cristaux) |
| FIBRES : | | | | |
| longueur | 1 310 | 1 350-1 540 | 2 560-2 900 | 1 600-1 800 |
| largeur | 25-36 | 35-41 | 40-50 | 30-35 |
| épaisseur 2 parois | 9-13 | 8-10 | 13-17 | 12-14 |

Les différences les plus apparentes entre les quatre genres tiennent à la répartition du parenchyme (voir les photographies), à la sériation des rayons, au nombre des vaisseaux. Mais ce sont des caractères qui restent néanmoins voisins et appartiennent à un même type.

En effet, en ce qui concerne le parenchyme, il s'agit toujours de lignes tangentielles fines, indépendantes des vaisseaux (apotrachéales), et dont seule la dislocation s'accentue de l'*Hevea* au *Joannesia*.

Quant aux rayons, qu'ils soient uni- ou tri-sériés, leur constitution

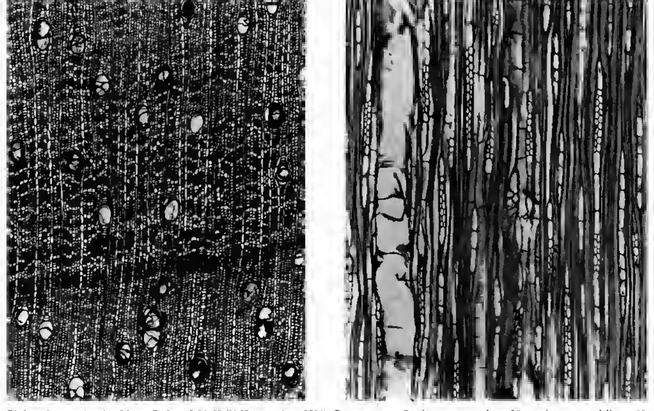
Source : MNHN, Paris



Pl. 1. — **Leeuwenbergia africana** R. Let. & N. Hallé (*Groulez et Morel 13 (SFMC)*), Congo. — Section transversale × 25, section tangentielle × 55.



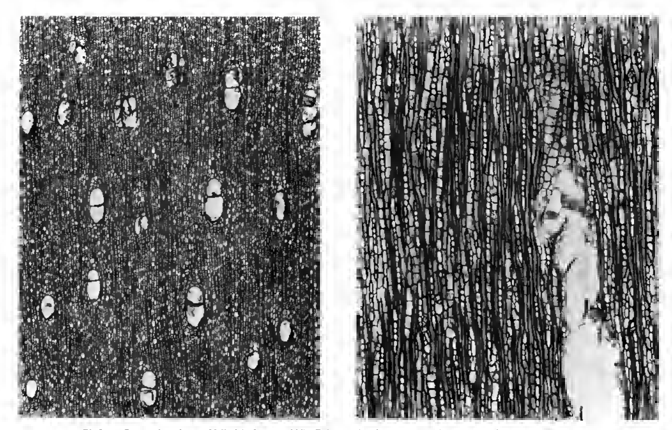
Source : MNHN, Paris



Pl. 2. — **Leeuwenbergia africana** R. Let. & N. Hallé (*Leeuwenberg 9791*), Cameroun. — Section transversale × 25, section tangentielle × 55.



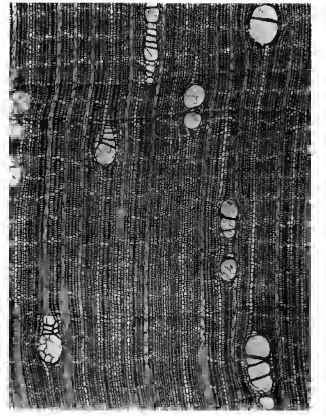
Source : MNHN, Paris



Pl. 3. — **Joannesia princeps** Vell. (*A. J. Fors. 321*), Cuba. — Section transversale × 25, section tangentielle × 55.



Source : MNHN, Paris



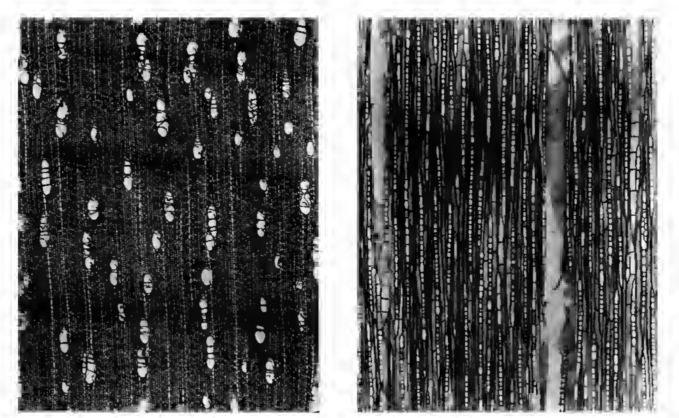




Pl. 4. — **Hevea guianensis** Aubl. (*BAFOG 87M*), Guyane. — Section transversale × 25, section tangentilele × 55.



Source : MNHN, Paris



Pl. 5. — **Annesijoa novaguineensis P. et H.** (*N.G.F. 26183*), Papouasie (Nouvelle Guinée). — Section transversale × 25, section tangentielle × 55.



Source : MNHN, Paris

est toujours la même avec un corps central de cellules couchées (à fine section tangentielle) dans une proportion comparable par rapport aux prolongements uni-sériés à cellules dressées.

Le nombre de vaisseaux n'est sensiblement plus élevé chez *Annesijoa* que parce que nous comptons ces vaisseaux individuellement, mais il s'agit de vaisseaux groupés et la densité générale des groupes de pores est du même ordre comme le montrent les photographies. Néanmoins ces différences très apparentes, et constantes, sont des éléments précieux d'identification comme la présence de cristaux soit dans le parenchyme, soit dans les rayons.

Beaucoup plus profondes nous paraissent les différences de longueur des éléments de vaisseaux et des fibres, qui impliquent une différence importante de longueur des cellules initiales du cambium. Or nous trouvons un écart du simple au double entre *Leeuwenbergia* et *Joannesia*, *Hevea* et *Annesijoa* étant intermédiaires ou proches de *Joannesia*. Si l'on ajoute à cela la présence de très rares perforations en grille dans *Leeuwenbergia*, non aperçues dans les autres bois, ce genre semble avoir la structure la moins évoluée du groupe.

Il serait certainement intéressant de poursuivre de telles recherches en direction de genres *Vaupesia* et *Micrandra* (voir article précédent).

Les préparations et les analyses du bois sont dues à Mme A. Vitalis-Brun.

BIBLIOGRAPHIE

Record, S. J. — The american woods of the family *Euphorbiaceæ*. Tropical Woods, 54 (1938).
Engler & Prantl. — Die natürlichen Pflanzenfamilien 19c : 100 (1931).
Metcalfe & Chalk. — Anatomy of the Dicotyledons, 2 : 1223 (1950).
Normand, D. — Atlas des bois de la Côte d'Ivoire, 2 : 21 (1955).

Centre technique forestier tropical
(Division d'Anatomie)
Nogent-sur-Marne.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

ADANSONIA, ser. 2, **14** (3) : 399-404, 1974

# CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE QUELQUES *BARLERIA* MALGACHES *(ACANTHACEÆ)*

par H. HEINE, A. RAYNAL & H. STRAKA

RÉSUMÉ : Le genre monotypique *Isaloa* H. Humbert, établi pour un taxon placé par son auteur dans les Scrophulariacées, est rattaché au genre *Barleria* L. (Acanthacées); *Isaloa lepida* H. Humbert, décrit du massif de l'Isalo, sans fruits, est mis dans la synonymie de *Barleria separata* R. Benoist, décrit de la même région mais dont la fleur était inconnue. Une description détaillée du pollen de *Barleria separata* est donnée, l'espèce est intégrée dans la clef des *Barleria* de la Flore de Madagascar, ainsi qu'une autre espece, négligée jusqu'ici, *Barleria puberula* R. Benoist.

SUMMARY : The monotypic genus *Isaloa* H. Humbert (1937), established for a taxon from Madagascar and considered by its author as belonging to the *Scrophulariaceæ*, is reduced to the genus *Barleria L.* (1753, *Acanthaceae*), and *Isaloa lepida* H. Humbert (1937) described without fruits from the mountain range of Isalo (SE Madagascar), recognized as being conspecific with *Barleria separata* R. Benoist (1934), described from the same region and without flowers. A description of the pollen of *Barleria separata* R. Benoist is given in detail. *B. separata* as well as *B. puberula*, another incompletely known species are incorporated in the key of the species of *Barleria* of Madagascar.

*
* *

H. HUMBERT décrivit, en 1937 (**6**), un nouveau genre de Scrophulariacées malgaches qu'il nomma élégamment *Isaloa*, du nom du massif montagneux de l'Isalo, remarquable par la richesse de sa flore; l'unique espèce de ce genre, une plante très gracieuse, reçut à juste titre l'épithète *lepida*, fort rarement utilisée dans la terminologie botanique. Ce petit arbuste à fleurs blanches piquetées de rouge à la gorge, à feuilles linéaires devenant noirâtres à la dessiccation, à inflorescences velues-glanduleuses où persistent les longs styles filiformes après la chute des corolles, évoque bien en effet la famille des Scrophulariacées; d'autre part, l'unique récolte du Pr HUMBERT, abondante et bien préparée, ne comprenait aucun fruit. Après une étude minutieuse, il concluait son excellente description en mettant en lumière les caractères par lesquels son *Isaloa* se distinguait un peu trop des genres auprès desquels il le plaçait : une incertitude taxonomique était déjà sous-jacente dès la publication originale (**6**, p. 317).

Il semble banal de dire combien est délicate l'attribution d'une plante à l'une des familles de « Gamopétales bicarpellées à fleurs zygomorphes » dont les limites ne sont pas toujours évidentes, et le Pr HUMBERT lui-même

Source : MNHN, Paris

était parfaitement conscient de cette difficulté; l'*Isaloa* constituait pour lui un problème sur lequel il avait tenu à attirer l'attention de l'un de nous (A. R.) voici une douzaine d'années. Depuis, l'examen du matériel avait été convaincant : avec son ovaire biloculaire dont chaque loge, biovulée, ne voit se développer qu'une seule graine par avortement du second ovule, l'*Isaloa* devait sortir de la famille des Scrophulariacées et être plutôt rapproché des Acanthacées; mais celle d'entre nous (A. R.) qui, connaissant mieux les Scrophulariacées, pouvait décider de son exclusion, ne pouvait, connaissant trop mal les Acanthacées, décider d'un reclassement ; l'*Isaloa* attendit que les circonstances permettent un règlement de sa situation systématique.

En 1965, K. Lienau faisait, dans le cadre d'un travail de recherche universitaire[1], une étude approfondie du pollen d'*Isaloa*, prélevé sur l'unique échantillon connu. Cet important travail devait malheureusement rester inédit, et les conclusions de Lienau qui, sur des arguments exclusivement palynologiques, suggérait qu'*Isaloa* devrait être extrait des Scrophulariacées, demeurèrent ignorées.

L'un de nous cependant (H. S.), ayant dirigé les recherches de Lienau, avait en main son manuscrit; après quelques années, souhaitant mettre au clair le problème de l'*Isaloa* et enfin publier quelques résultats du travail de Lienau, il rechercha les affinités palynologiques d'*Isaloa*; les pollens de ce type se rencontrent dans les Acanthacées, et plus précisément dans les genres *Barleria* (4), *Benoicanthus* (5) et, quoiqu'un peu différent, *Ruellia* (7). Cet argument palynologique permettait de franchir un pas décisif : non seulement l'*Isaloa* devait passer des Scrophulariacées aux Acanthacées, mais la recherche de ses affinités devait s'orienter soit vers les Barlériées, soit vers les Ruelliées.

En septembre 1973, H. Straka faisait part du problème palynologique à H. Heine, et c'est alors qu'une nouvelle étude du matériel d'herbier fut engagée.

L'*Isaloa* présente un calice zygomorphe quadrilobé par la concrescence des deux sépales antérieurs, un androcée composée de deux étamines et de trois petits staminodes, une corolle à lèvre supérieure quadrilobée dont les deux lobes latéraux sont très élargis, un style entier au sommet et un ovaire à deux loges biovulées. Par tous ces caractères, très manifestement représentés dans l'excellent dessin (avec analyses détaillées) publié par H. Humbert (6), la plante s'écarte résolument des Ruelliées et de *Benoicanthus* en particulier, bien qu'elle ait en commun avec ce genre, outre le type de pollen, une répartition géographique limitée au massif de l'Isalo; ils correspondent au contraire fort bien à la définition des Barlériées et plus précisément du genre *Barleria* L.

Il devenait alors possible à l'un de nous (H. H.), grâce aux travaux de Benoist sur les *Barleria* malgaches (1, 3), d'identifier l'*Isaloa lepida* Humbert à *Barleria separata* Benoist.

1. « Beiträge zur Pollenmorphologie einheimischer und madagassischer Plantaginaceen, Lentibulariaceen und Scrophulariaceen. Ihre Bedeutung für die Systematik. » Wissenschaftliche Hausarbeit für die Mittelschullehrerprüfung, Kiel (inédit).

Source : MNHN, Paris

La comparaison des deux types, seul matériel connu, a demandé un examen attentif; en effet, si l'*Isaloa lepida* fut décrit sans fruit, la fleur de *Barleria separata* demeurait inconnue; les deux échantillons, si utilement complémentaires, sont donc assez dissemblables, ne serait-ce qu'en raison de la variation saisonnière de physionomie; les feuilles du type d'*Isaloa* sont plus étroitement linéaires, mais la similitude des calices, des poils glanduleux de l'inflorescence, des rameaux, des cystolithes foliaires par exemple permet d'étayer cette synonymie nouvelle :

**Barleria separata** R. Benoist

Bull. Mus. nat. Hist. nat. Paris, ser. 2, 6 : 87 (1934); Cat. Pl. Madagascar, Acanth. : 19 (1939); Flore de Madagascar, 182e famille, Acanth. : 166, *fig. 25* (1967). — Type : *Perrier de la Bâthie 9492*, chaîne de l'Isalo (Onilahy), sur les grès dénudés, juillet 1910 (P!).
— *Isaloa lepida* H. Humbert, Bull. Soc. Bot. de Fr. **84** : 313-317, *fig. 1* (1937). — Type : *H. Humbert 11217*, Isalo, col des Tapia au SW de Ranohira, sol rocailleux (grès), 1000 m, octobre 1933 (P!), *syn. nov.*

Grâce à cette synonymie, l'appareil floral du *Barleria separata* R. Benoist est enfin connu, et c'est donc à cette espèce que s'applique la description de pollen, établie par l'un de nous (H. S.) d'aprés l'échantillon *Humbert 11217* :

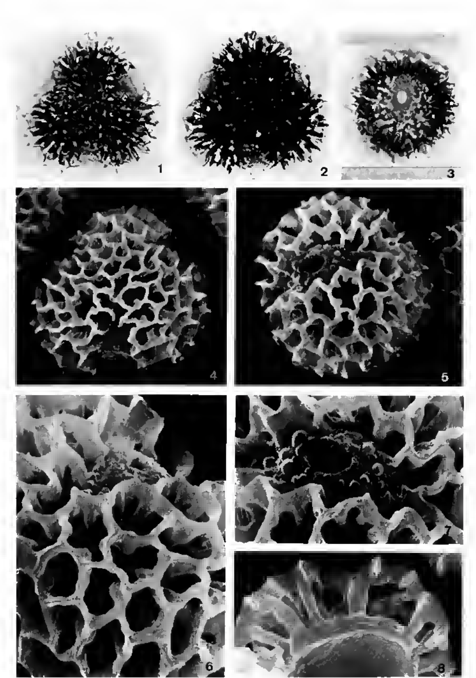
Eumonades isopolaires, à un axe de symétrie et un plan de symétrie, grandes, sphéroïdales. Contour régulier ± circulaire en vue méridienne, ± triangulaire et pleurotréme en vue polaire. Par ses apertures, ce pollen peut, selon les auteurs, être placé dans trois classes différentes : *a*) triporé, ténuimarginé; *b*) tripororé; *c*) tricolporé, brachycolpé (colpus de 30 × 20 μ, donc suivant la définition, un pore plutôt trés grand), aspérités sur la membrane du pore ou colpus, endotréme dans les deux cas, ± circulaire, de 7,5-10,5 μ de diamétre. Nexine à une couche, sexine tégillée-intectée, ténuitégillée. Crassi-exineux, épaisseur de l'exine diminuant vers les apertures (ténuimarginées); crassi-sexineux, épaisseur de la sexine diminuant vers les apertures. Réticulé, à murs irréguliérement ondulés; bacula très larges et soudés partiellement les uns aux autres, donnant l'impression de murs solides; on pourrait aussi parler de murs solides à perforations comme on en trouve dans le fromage d'Emmenthal.

Cette description et les figures qui l'accompagnent montrent une similitude évidente entre ce pollen et ceux des espèces de *Barleria* déjà connus (**4**).

Dans l'ignorance de la fleur de *Barleria separata*, R. Benoist avait préféré ne pas faire entrer cette espèce dans les deux clefs successives qu'il proposa (**1**, **3**). Cette lacune dans la connaissance de ce taxon disparaissant aujourd'hui, il devient possible d'introduire l'espèce dans la clef des *Barleria* de la Flore de Madagascar (**3**). Aussi proposons-nous ici cette petite contribution, espérant ainsi faciliter la détermination des plantes malgaches et rendre plus accessible la connaissance des espèces étudiées par Benoist.

Nous nous sommes bornés à revoir les espèces immédiatement voisines de *B. separata*. L'une d'elles, *B. longipes*, apparaît seule dans la clef de

Source : MNHN, Paris




Pl. 1. — Pollen de **Barleria separata** Benoist (*H. Humbert 11.217*) : M. Ph. × 400; **1**, vue polaire en surface; **2**, id., coupe optique; **3**, vue méridienne avec le pore et l'endotrema (phot. K. Lienau). — MEB : **4**, vue méridienne × 750; **5**, vue polaire × 750; **6**, réticule en surface × 1 500; **7**, pore et endotrema × 1 500; **8**, fracture de l'exine × 1 500. (Clichés, Laboratoire de Géologie du Muséum, Paris).

Source : MNHN, Paris

la Flore de Madagascar (3, p. 138) alors qu'elle comprend, dans le texte (p. 155-156) deux variétés outre la variété typique; nous avons constaté, en étudiant les échantillons, que ces deux variétés constituent un seul et unique taxon, spécifiquement distinct du *B. longipes*, une espèce d'ailleurs reconnue comme telle par BENOIST en 1934 (1), puis abandonnée par la suite. Nous profitons donc de cette occasion pour rétablir le *B. puberula* R. Benoist, et l'introduire à son tour dans la clef : ce sont donc deux espèces que nous y ajoutons. En l'absence de descriptions dans cette brève contribution, et pour étayer la distinction de ces espèces, nous donnerons ici une clef plus détaillée que les clefs habituelles de la Flore.

Si l'on se reporte à la page 138 du volume des Acanthacées (182e famille) de la Flore de Madagascar (3), le paragraphe 13′ devient :

« 13′. Fleurs pédicellées ou en cymes pédonculées à l'aisselle des feuilles. »
- α. Calice à 2 sépales largement ovales, 5-7-nervés, longs de 8-12 mm, et 2 sépales aciculaires.
  - β. Jeunes feuilles pubescentes-soyeuses blanches dessous; pédicelles floraux longs de 13-60 mm; calice pubescent non glanduleux. Corolle ne dépassant pas 25 mm, crème-jaunâtre piquetée de rouge; ovaire velu. Capsule longue de 12 mm....... *B. puberula*
  - β′. Jeunes feuilles non soyeuses-blanches dessous; pédicelles floraux longs de 50-80 mm; calice pubescent-glanduleux. Corolle longue de 32-35 mm, rouge; ovaire glabre. Capsule longue de 17 mm ............................................. *B. longipes*
- α′ Calice à 4 lobes étroitement lancéolés, longs de 6-7 mm, 3 subégaux, le quatrième un peu plus large et bidenté au sommet.
  - γ. Rameaux blanchâtres; pédicelles floraux ne dépassant pas 10 mm (souvent beaucoup plus courts); corolle blanche longue de 12-13 mm, à tube long étroitement évasé au sommet. Capsule longue de 7-9 mm ............................ *B. insolita*
  - γ′. Rameaux brunâtres; pédicelles floraux longs de 13-25 mm; corolle blanche piquetée de rouge, longue de 25 mm, à tube rapidement élargi. Capsule longue de 15 mm ......... *B. separata*

**B. puberula** R. Benoist

Bull. Mus. Paris, ser. 2, 6 : 86 (1934).
— *B. longipes* R. BENOIST var. *puberula* (R. BENOIST) R. BENOIST, Flore de Madagascar, Acanthacées : 156 (1967).
— *B. longipes* var. *lutescens* R. BENOIST, *l. c.* : 155 (1967), *nom. inval.*

MATÉRIEL ÉTUDIÉ (P) : *Perrier de la B. 19187*, type; *H. Humbert 14344; H. Poisson 169, 513; M. Keraudren 868; J. Dequaire 17493.*

**B. longipes** R. Benoist

Bull. Mus. Paris, ser. 2, 6 : 86 (1934).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ (P) : *Perrier de la B. 19029*, type; *H. Humbert 20165.*

**B. insolita** R. Benoist

Bull. Mus. Paris, ser. 2, 6 : 86 (1934).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ (P) : *Perrier de la B. 19073*, type; *19060, 19061.*

Source : MNHN, Paris

**B. separata** R. Benoist

Bull. Mus. Paris, ser. 2, **6** : 87 (1934).
— *Isaloa lepida* HUMBERT (voir synonymie plus haut).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ (P) : le matériel typifiant ces deux noms, voir plus haut.

## BIBLIOGRAPHIE


1. BENOIST, R., Les espèces malgaches du genre *Barleria* (Acanthacées), Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris, ser. 2, **6** : 78-89 (1934).
2. — , Acanthacées, *in* Catalogue des Plantes de Madagascar, 32 p. (1939).
3. — , Acanthacées (182e famille) (1), *in* H. HUMBERT, Flore de Madagascar et des Comores, 230 p., 35 planches (1967).
4. GUINET, Ph., Pollens d'Asie tropicale, Institut français de Pondichéry, Trav. Sect. Sci. techn., Pondichéry, **5** (1), *pl. 1* (1962).
5. HEINE, H. & RAYNAL, A., *Benoicanthus* Heine & A. Rayn. (*Acanthaceæ*), nouveau genre malgache, Adansonia, ser. 2, **8** (2) : 189-198, 2 planches (1968).
6. HUMBERT, H., *Isaloa*, genre nouveau de Scrophulariacées de Madagascar. Bull. Soc. Bot. de France **84** : 313-317 (1937).
7. RAJ, B., Pollen Morphological Studies in the *Acanthaceæ*, Grana Palynologica **3** (1) : 108 p., 44 planches (1961).



H. H., A. R. : Laboratoire de Phanérogamie
Muséum. PARIS.

H. S., Botanisches Institut
Universität. KIEL.


Source : MNHN, Paris

ADANSONIA, ser. 2, 14 (3) : 405-458, 1974

# LE GENRE *NYMPHOIDES (MENYANTHACEÆ)* EN AFRIQUE ET A MADAGASCAR

## 2ᵉ PARTIE : TAXONOMIE

par Aline RAYNAL

SUMMARY: In a first part, previously published, morphological features of *Nymphoides* have been reviewed and their degree of taxonomic usefulness estimated.

Here the 13 species recognized in Africa and Madagascar are fully described and keyed out. A 3-dimensional graph is provided to feature relationship between species; it is based on a simple evaluation of taxonomic distance.

An attempt is made towards an estimation of the evolutive degree of a few floral and vegetative characters, resulting in hypotheses about the phylogeny of the genus in Africa.

An Index Collectorum and comprehensive contents of both parts complete the present paper.

*
* *

## IV. — TAXONOMIE DES ESPÈCES AFRICANO-MALGACHES

L'étude morphologique des *Nymphoides* africains et malgaches[1] a mis en évidence un certain nombre de caractères dont la variation permet d'établir des divisions taxonomiques. En un mot, chacun de ces caractères présente deux ou plusieurs valeurs, et le passage d'une valeur à une autre correspond à une coupure taxonomique : chaque taxon se définit, par rapport aux autres, par le « saut » d'au moins un, en fait toujours plusieurs caractères.

### 1. — DISTINCTION DES ESPÈCES

La conception des unités spécifiques et leur définition reposent donc sur la mise en évidence des changements de valeur des caractères morphologiques. Étant donnée l'histoire du genre *Nymphoides* (A. R., *l.c.*, p. 228), cette recherche devait être conduite avec un grand souci d'impartialité

1. A. RAYNAL, Adansonia, ser. 2, 14 (2) : 227-270 (1974), première partie du présent travail.

Source : MNHN, Paris

TABLE 14. — LISTE DES CARACTÈRES BINAIRES UTILISÉS DANS L'ÉTUDE TAXONOMIQUE DES *NYMPHOIDES* AFRICANO-MALGACHES

| | ÉTAT COTÉ 0 | ÉTAT COTÉ 1 |
|---|---|---|
| 1 | Souche annuelle grêle, racines fines | Souche vivace puissante à grosses racines, ramifiée |
| 2 | Souche très courte | Souche allongée-rampante |
| 3 | Pas de feuilles flottantes uniquement végétatives (sauf stades juvéniles) | Des feuilles flottantes en rosette, non florifères |
| 4 | Sauf exception (écologie extrême) pas de petites feuilles submergées | Normalement des petites feuilles submergées ulviformes |
| 5 | Pas de stolons de surface, tiges partant toutes de la souche | Des stolons de surface, issus des inflorescences |
| 6 | Stolons de surface sans feuilles non florifères ou géminées | Stolons de surface portant des feuilles isolées non florifères ou des feuilles géminées aux nœuds inflorescentiels |
| 7 | Pas de grosses racines fasciculées aux nœuds flottants | Des grosses racines fusiformes en faisceaux aux nœuds flottants |
| 8 | Pétiole court (moins de 12 mm) | Petiole vrai dépassant 12 mm |
| 9 | Limbe suborbiculaire | Limbe allongé (L/l > 1,15) |
| 10 | Limbe non spongieux à la face inférieure | Face inférieure du limbe spongieuse |
| 11 | Limbe mince, non coriace | Face supérieure du limbe coriace |
| 12 | Inflorescences pauvres | Inflorescences fournies (généralement plus de 10 fleurs par glomérule) |
| 13 | Bractées périphériques de l'inflorescence courtes | Bractées périphériques longues d'environ 1 cm |
| 14 | Pédicelles floraux courts | Pédicelles floraux dépassant 4 cm |
| 15 | Pédicelles floraux très courts (moins de 20-25 mm) | Pédicelles floraux longs de 20-40 mm |
| 16 | Calice restant appliqué à la corolle | Calice étale à l'anthèse |
| 17 | Corolle blanche (sauf le cœur) | Corolle entièrement jaune |
| 18 | Corolle petite | Corolle dépassant 15 mm de longueur |
| 19 | Corolle très petite (< 10 mm) | Corolle longue de 10-15 mm |
| 20 | Tube de la corolle dépassant le tiers de la longueur totale | Tube corollin court |
| 21 | Lobes de la corolle plats et lisses au milieu, seule la marge fine est ± dilacérée | Lobes ornés |
| 22 | Lobes cristés | Lobes villeux |
| 23 | Fleurs hermaphrodites | Fleurs unisexuées |
| 24 | Fleurs hermaphrodites homéostylées | Fleurs hérétostylées ou unisexuées |
| 25 | Anthères n'atteignant pas 1,8 mm | Anthères dépassant 1,8 mm (au moins les plus grandes, dans les fleurs brévistylées) |
| 26 | Anthères dépassant 1 mm | Anthères courtes (moins de 1 mm) |
| 27 | Pas de glandes interstaminales | Des glandes interstaminales |
| 28 | Glandes interstaminales sessiles | Glandes interstaminales pédicellées |
| 29 | Glandes interstaminales à villosités courtes | Glandes interstaminales longuement villeuses (poils > 0,6 mm) |
| 30 | Pas de glandes hypogynes | Des glandes hypogynes |
| 31 | Glandes hypogynes glabres | Glandes hypogynes ciliées |
| 32 | Carpelles (2-)3(-5), dans des fleurs 5-mères normales | Jamais plus de 2 carpelles, sauf dans des fleurs pléiomères |
| 33 | Stigmates non en tête | Stigmates en tête fendue |

Source : MNHN, Paris

| ÉTAT COTÉ 0 | ÉTAT COTÉ 1 |
|---|---|
| 34 Stigmates en lèvres ± épaisses | Stigmates fins, membraneux, profondément laciniés |
| 35 Capsule non allongée | Capsule allongée, L/l > 1,45 |
| 36 Capsule pas plus longue que large | Capsule ovoïde, 1,15 < L/l < 1,45 |
| 37 Capsule subisodiamétrique | Capsule aplatie (L/l < 2/3) |
| 38 Sépales plus courts que la capsule | Sépales fructifères égalant ou dépassant la capsule |
| 39 Placentas ténus | Paroi capsulaire très épaissie au niveau des placentas |
| 40 Graines moins de 25 par capsule | Graines nombreuses (plus de 25-30 par capsule sauf plantes anormalement chétives) |
| 41 Graines plus de 3 par capsule dans les fruits normaux | Deux graines par capsule |
| 42 Funicules courts | Funicules longs (plus de 1/5 de la longueur de la graine) |
| 43 Graine suborbiculaire ou ovoïde | Graine allongée (L/l > 3/2) |
| 44 Graine bombée | Graine comprimée (épaisseur inférieure au 1/4 de la longueur) |
| 45 Graine longue de moins de 2,5 mm | Graine dépassant 2,5 mm |
| 46 Graine dépassant 1,2 mm | Graine petite, L < 1,2 mm |
| 47 Carène de la graine sans sillon | Carène de la graine sillonnée, lui donnant un contour émarginé |
| 48 Des cellules épidermiques de la graine polygonales, au moins au milieu des faces | Toutes les cellules épidermiques de la graine à parois sinueuses |
| 49 Des cellules épidermiques séminales à parois sinueuses, au moins sur la carène | Cellules épidermiques séminales toutes polygonales |

afin d'éviter la tendance instinctive qui peut pousser le taxonomiste à donner une importance plus grande à certains caractères classiquement considérés comme « bons », ou simplement parce qu'ils ont déjà été utilisés : l'échec du découpage spécifique préexistant, dû à une variation anarchique des caractères alors retenus, obligeait à la prudence. C'est pourquoi un nouveau découpage spécifique a été tenté en accordant une même importance à tous les caractères morphologiques, aussi nombreux que possible, qu'un survol d'ensemble du groupe africano-malgache m'a permis de mettre en évidence. Ce n'est que dans un second temps, en une phase de synthèse, qu'un poids plus grand pourra éventuellement être accordé à certains caractères.

Deux préoccupations ont dirigé le choix de la méthode à suivre : s'affranchir des anciens travaux taxonomiques, et mettre en évidence des taxons par la seule exploitation des données morphologiques. C'est pourquoi la valeur de chaque caractère morphologique a été chiffrée pour les échantillons étudiés : des lots homogènes, ayant valeur taxonomique se sont dégagés d'eux-mêmes. On a pu ainsi parvenir à la conception d'unités sans subir l'influence des travaux antérieurs, sans suivre de préférence des « caractères-guides », sans non plus prêter crédit à des aspects des plantes souvent difficiles à définir formellement.

Source : MNHN, Paris

La variation des caractères morphologiques a été transcrite dans un système binaire, rendant peut-être la perception des oppositions plus immédiate, et permettant des comparaisons plus aisées. Pour ce faire, les caractères présentant plusieurs valeurs ont été décomposés en autant de caractères élémentaires, et les 40 caractères retenus à l'issue de l'analyse morphologique donnent lieu à l'individualisation d'une cinquantaine de caractères élémentaires ne présentant chacun que deux valeurs. La table 14 explicite cette série de caractères et leur variation binaire.

Pour toutes les unités taxonomiques étudiées, la valeur que prend chaque caractère a été cotée, et l'ensemble réuni en un tableau à double entrée (table 15); sur une même ligne horizontale, sont portées les valeurs de tous les caractères d'une espèce ; en quelque sorte, chacune de ces lignes horizontales est la symbolisation d'une description morphologique spécifique.

Un tel tableau permet de mettre aisément en évidence les différences séparant les espèces ; la comparaison, colonne à colonne, de deux lignes du tableau fait apparaître, immédiatement, les caractères qui distinguent deux espèces entre elles. Il permet également, d'un simple coup d'œil, de grouper toutes les espèces ayant un certain caractère en commun : il permet donc, par simple manipulation de ses données, l'établissement de clefs dichotomiques. Pour cela, une « hiérarchie » pratique des caractères doit être établie.

## 2. — CLEF DICHOTOMIQUE DES *NYMPHOIDES* AFRICANO-MALGACHES

Le choix des éléments à placer en « tête de clef » obéit à des critères variés qui, dans le cas présent, peuvent se grouper en 2 catégories. D'abord, la clef doit être pratiquement utilisable; les caractères évidents, d'observation facile sur le vif, sont donc naturellement mis au premier rang. Mais les *Nymphoides* vivants peuvent être déterminés à l'espèce sur des caractères qui feront totalement défaut sur ces mêmes plantes après préparation pour l'herbier; il convient donc d'ajouter les caractères qui deviendront les plus faciles à observer sur l'herbier.

Les caractères d'observation difficile, ou nécessitant un fort grossissement, se voient donc refoulés à un second plan pour de simples raisons d'utilisation, même s'ils constituent une aide précieuse dans la détermination des plantes; ils figurent ici dans la clef à titre accessoire, aux extrémités de l'arborescence, et peuvent utilement orienter la recherche lorsque la détermination porte sur un échantillon incomplet.

Le second critère ayant guidé le choix des éléments de la clef est la confiance que l'auteur leur apporte. Nous avons vu (A. R., *l.c.*) des structures morphologiques qui sont parfaitement caractéristiques à l'échelle spécifique *lorsqu'elles se réalisent*, mais qui peuvent demeurer potentielles sous certaines conditions; des caractères peuvent figurer au nombre des

Source : MNHN, Paris

| Caractères / Espèces | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *N. ezannoi* | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| *N. brevipedicellata* | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| *N. indica × brevip.* | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | | 0 | 0 | 1 | | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| *N. indica* | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | | 1 | 0 | 1 | | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| *N. thunbergiana* | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| *N. forbesiana* | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| *N. moratiana* | 0 | | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| *N. milnei* | 0 | | 1 | 0 | 0 | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| *N. elegans* | 0 | | 0 | 1 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| *N. humilis* | ? | 0 | ? | 0 | ? | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | ? | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| *N. rautaneni* | 0 | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| *N. guineensis* | 0 | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| *N. tenuissima* | 0 | | 1 | 0 | 0 | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| *N. bosseri* | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | | | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |

| Caractères / Espèces | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *N. ezannoi* | 1 | 0 | | | 0 | | 1 | 1 | | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| *N. brevipedicellata* | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 1 | 1 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| *N. indica × brevip.* | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0/1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| *N. indica* | | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| *N. thunbergiana* | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 1 | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| *N. forbesiana* | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| *N. moratiana* | | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| *N. milnei* | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| *N. elegans* | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| *N. humilis* | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| *N. rautaneni* | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| *N. guineensis* | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 0 | 0 | 1 |
| *N. tenuissima* | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| *N. bosseri* | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | | 1 | 0 | 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | |

TABLE 15. — Valeurs, pour les 13 espèces et l'hybride de *Nymphoides* africano-malgaches, de 49 caractères binaires énumérés dans la table 14



Source : MNHN, Paris

différences spécifiques statistiquement valables, bien qu'ils ne se réalisent pas toujours. Ces caractères distinctifs, doués d'une réalité génétique et d'une valeur taxonomique certaines, sont cependant, du point de vue de l'utilisateur qui doit déterminer l'unique échantillon qu'il a en main, insuffisamment fiables.

C'est en tenant compte de ces deux types de considérations que la clef suivante a été établie[1] :

1. Graines à contour ovale et faces planes. Limbe foliaire plus long que large; annuelle grêle à petites fleurs blanches, pétales villeux.... 12. *N. tenuissima*

1'. Graines à contour suborbiculaire et faces bombées.

  2. Capsule isodiamétrique (globuleuse) surmontée d'un bec court; sépales plus courts que la capsule; fleurs de taille médiocre, homéostylées.

    3. Carpelles 2, jamais plus; moins de 25 graines par capsule; placentas minces, non intrusifs. Pédicelles floraux dépassant 20 mm. Pétiole court, n'atteignant pas 15 mm. Anthères ne dépassant pas 1 mm de long.

      4. Fleur entièrement blanche, à pétales cristés; calice étalé à l'anthèse; glandes interstaminales et hypogynes toutes absentes; stigmate en tête. Plante vivace, jeunes feuilles spongieuses en-dessous. Graines portées par des funicules longs, ornées d'un sillon sur la caréne; épiderme séminal à cellules toutes en jeu de patience ............................................ 1. *N. ezannoi*

      4'. Fleur entièrement jaune à pétales villeux; calice appliqué à la corolle à l'anthèse; des glandes interstaminales pédicellées, des glandes hypogynes ciliées; sigmates en lèvres. Plante généralement annuelle, à feuilles non spongieuses. Funicules des graines courts; carène sans sillon; épiderme séminal à cellules polyédriques au milieu des faces de la graine, en jeu de patience sur la carène 10. *N. rautaneni*

    3'. Carpelles en nombre variable, le plus souvent 3, plus de 25 graines par capsule; placentas épais, intrusifs. Pédicelles floraux longs de 30 mm en général. Pétiole dépassant 15 mm. Anthères longues de plus de 1 mm. Vivace puissante à feuilles coriaces; fleurs blanches à centre jaune, pétales villeux .................... 2. *N. brevipedicellata*

  2'. Capsule non isodiamétrique; autres caractères variables.

      5. Capsule plus large que haute, ne contenant que 2 grosses graines; graines dépassant 2,5 mm de diamètre, à cellules épidermiques toutes polyédriques. Petite plante très rameuse; corolle jaune, villeuse ......................... 11. *N. guineensis*

      5'. Capsule plus haute que large, contenant plus de 3 graines; graines n'atteignant pas 2,5 mm de diamètre.

        6. Pédicelles floraux longs de plus de 40 mm; inflorescence multiflore (plus de 10 fleurs par glomérule). Plantes souvent de grande taille à fleurs voyantes, hétérostylées, villeuses.

          7. Fleurs grandes, corolle dépassant 15 mm de long; anthères longues d'env. 2 mm; stigmates en lèvres. Plantes puissantes à grandes feuilles coriaces et grosses souches charnues. Épiderme séminal à cellules toutes en jeu de patience.

1. La présente clef a été élaborée par des moyens traditionnels; d'autres clefs concernant les mêmes taxons, ont été réalisées, dans un but expérimental, par des moyens automatiques de traitement électronique. On trouvera ees clefs dans un article distinct : Adansonia, ser. 2, **14** (3) : 459-467 (1974).

Source : MNHN, Paris

8. Fleur blanche à cœur jaune. Plante très stolonifère, pétiole dépassant 15 mm. Graines très nombreuses, plus de 30 par fruit ...................... 3. *N. indica*

8'. Fleur jaune pâle. Plante rarement stolonifère, à pétiole n'atteignant pas 15 mm. Moins de 25 graines par fruit....................... 4. *N. thunbergiana*

7'. Corolle n'atteignant pas 15 mm de long, jaune d'or; anthères n'atteignant pas 1,8 mm; stigmates finement membraneux, laciniés. Vivace de taille moyenne, à limbe foliaire mince. Épiderme séminal à cellules polyédriques au milieu des faces de la graine, en jeu de patience sur la carène ..................... 5. *N. forbesiana*

6'. Pédicelles floraux plus courts; inflorescence pauciflore. Plantes de taille médiocre.

9. Feuilles à limbe nettement plus long que large; des feuilles flottantes non florifères à l'époque de la floraison. Pédicelles floraux très courts (moins de 20 mm). Glandes interstaminales sessiles.

10. Plante vivace à grosse souche rampante et feuilles coriaces; bractées florales longues de 10 mm. Longs sépales appliqués, à l'anthèse, à la grande corolle blanche villeuse. Stigmates en lèvres, glandes hypogynes glabres. Graines très petites (n'atteignant pas 1,3 mm), nombreuses (plus de 25) dans la capsule ........................... 13. *N. bosseri*

10'. Petite annuelle ténue à limbe foliaire mince; bractées florales très courtes. Calice étalé à l'anthèse; petite corolle jaune, villeuse. Stigmates membraneux laciniés; glandes hypogynes ciliées. Graines dépassant 1,3 mm de diamètre, peu nombreuses dans la capsule ........................ 7. *N. milnei*

9'. Feuilles à limbe orbiculaire; quand la plante est adulte toutes les feuilles flottantes sont florifères. Longueur des pédicelles floraux comprise entre 20 et 40 mm. Glandes interstaminales pédicellées. Petites annuelles ténues.

11. Sépales fructifères plus courts que la capsule. Fleurs homéostylées; glandes interstaminales à villosités courtes (moins de 0,4 mm) ........ 9. *N. humilis*

11'. Sépales fructifères au moins égaux à la capsule. Fleurs hétérostylées; glandes interstaminales à longues villosités.

12. Petite annuelle sans stolons de surface; fleurs blanches. Capsule allongée (presque moitié plus haute que large), épiderme séminal à cellules toutes polyédriques.............. 8. *N. elegans*

12'. Petite annuelle stolonifère à la surface de l'eau; fleurs jaunes. Capsule ovoïde, à peine plus haute que large, épiderme séminal à cellules toutes en jeu de patience ....................... 6. *N. moratiana*

Source : MNHN, Paris

## 3. — ÉNUMÉRATION DES ESPÈCES

On trouvera ici la description et la synonymie détaillée de chacune des 13 espèces reconnues en Afrique et à Madagascar. Les spécimens étudiés ne sont pas énumérés ici, mais sont regroupés à la fin de ce travail en un Index Collectorum. De même les distributions géographiques sont évoquées ici de façon sommaire, ayant fait l'objet d'un précédent article[1], où chaque répartition a été cartographiée, article auquel le lecteur est prié de se reporter.

### 1. Nymphoides ezannoi Berh.

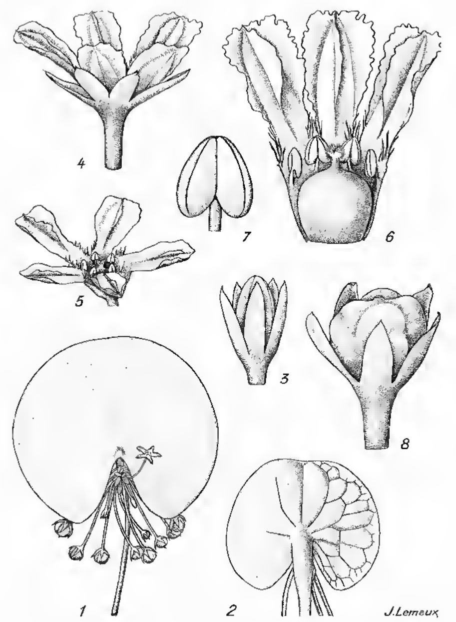
Fl. Sénégal ed. 2 : 305, 427 (1967), *excl. cit. erron. numer. Berh. 1364;* A. Rayn., Mitt. Bot. Staatssamml. Münch. **10** : 123 (1971).
— *Limnanthemum senegalense* auct. *non* (G. Don) N. E. Br. : Hutch. & Dalz., Fl. W. Trop. Afr., ed. 1, **2** (1) : 184 (1931), *p.p.*
— *Limnanthemum indicum* auct. *non* (L.) Thw. : Berhaut, Fl. Sénég. ed. 1 : 179 (1954).
— *Nymphoides indica* auct. *non* (L.) O. Ktze. : P. Tayl., *in* Hutch. & Dalz., Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, **2** : 302 (1963), *p.p.*

Plante le plus souvent *vivace*, très stolonifère mais de taille médiocre; tiges et stolons épais de 1-3 mm en général. *Feuilles* à pétiole court (long de 1 cm au maximum) et limbe orbiculaire atteignant 14 cm de diamètre; dans les conditions écologiques normales, le *limbe* est *épais-spongieux*, surtout chez les jeunes feuilles; l'aérenchyme y atteint un développement extrême, le chlorenchyme palissadique étant très réduit.

*Inflorescences* fournies, comptant 10-25 fleurs environ, portées par des pédicelles courts (moins de 2 cm) et grêles. *Fleurs blanches*, pentamères, *très petites* (d'un diamètre de 8-11 mm), *homéostylées*. *Calice* long d'env. 3 mm, largement ouvert à l'anthèse. *Corolle* à tube long d'env. 2,5 mm portant 5 *lobes bordés de larges ailes* qui leur donnent un contour obovale, et *cristés en leur milieu*; la corolle porte quelques villosités à sa gorge. *Étamines* à filets très courts, s'insérant près du sommet du tube corollin, non exsertes; anthères longues de 0,8-1 mm et presque aussi larges. *Aucune structure* n'est décelable *à l'emplacement des glandes staminodiales* épipétales. Pas de glandes hypogynes. *Pistil* bicarpellé haut de 2,5 mm; *ovaire globuleux* surmonté d'un style très court terminé par deux *stigmates* papilleux *hémisphériques* accolés qui se trouvent être à la hauteur des anthères. *Capsule subcubique*, à peine aussi longue que le calice, à parois fines, contenant le plus souvent 10-20 graines insérées sur des *funicules cylindriques longs* d'environ 0,5 mm. *Graine* courtement ovoïde, longue de 1,5-1,9 mm, portant un *léger sillon sur la carène*, ce qui lui donne un contour, vue de profil, légèrement émarginé. Test en général plus ou moins verruqueux, parfois presque échinulé. Épiderme séminal à cellules en jeu de patience.

1. A. Raynal, Mitt. Bot. Staatssamml. München **10** : 122-134 (1971).

Source : MNHN, Paris




Pl 16. — **Nymphoides ezannoi** Berth. : **1**, glomérule inflorescentiel × 1; **2**, face inférieure spongieuse d'une jeune feuille × 2; **3**, bouton floral × 5;; **4**, et **5** fleurs épanouies × 5; **6**, androcée et pistil contenus dans un fragment de corolle, × 10; **7**, anthère × 30; **8**, fruit × 5 (d'apres *Peyre de Fabrègues 2232*).

Source : MNHN, Paris

TYPE : *Berhaut 1732*, Sénégal, P! (iso-, BR!).

Pouvant prendre une grande extension grâce au développement actif de ses stolons, *N. ezannoi* semble pouvoir tolérer une grande variation du niveau de l'eau. Elle peut se multiplier aussi efficacement par stolons que par graines, et montre probablement, dans ses stations, une bonne compétitivité.

Plante des eaux calmes permanentes ou subpermanentes, des confins sud du Sahara; elle croît dans les mares argileuses longuement inondées, dans les étangs et bras morts des plaines d'inondation des grands fleuves, dans les dépendances du lac Tchad. Phytogéographiquement cantonnée à la limite nord des savanes soudaniennes, elle se trouve dans des milieux aquatiques dont la flore est déjà appauvrie par rapport à celle des milieux équivalents un peu plus méridionaux. Sa limite orientale ne semble pas correspondre à une limite écologique ou phytogéographique majeure : peut-être son aire est-elle restreinte en raison d'une difficulté de transport des diaspores, les biotopes favorables étant très disjoints dans ces régions sèches (Pl. 16, p. 413).

## 2. Nymphoïdes brevipedicellata (Vatke) A. Raynal

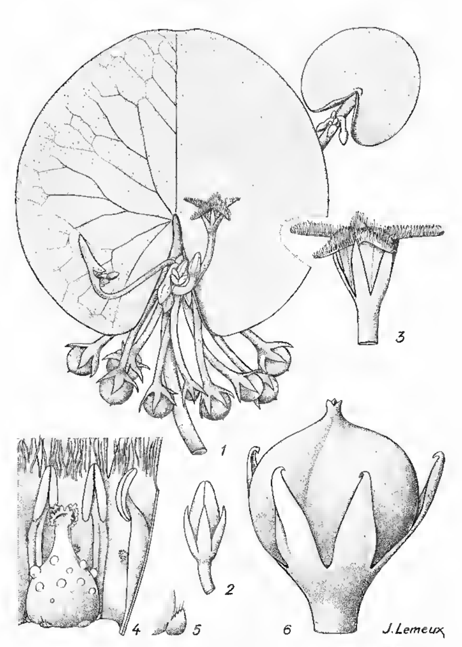
Mitt. Bot. Staatssamml. Münch. **10** : 125 (1971).
— *Limnanthemum brevipedicellatum* VATKE, Linnæa **40** : 220 (1876); CUFOD., Enum. Pl. Æth. Sperm. : 678, *in* Bull. Jard. Bot. Et. Bruxelles **30**, Suppl. (1960).
— *Limnanthemum abyssinicum* N. E. BR., *in* THIS.-DYER, Fl. Trop. Afr. **4** (1) : 584 (1904). — Type : *Schimper 1358*, Éthiopie, K!
— *Limnanthemum thunbergianum* var. *kalacharicusis* SCHINZ, Viert. Naturf. Ges. Zürich **56** : 266 (1911). — Type : *Schinz 492*, Afr. du Sud.
— *Nymphoides indica* auct. *non* (L.) O. KTZE. : MARAIS & VERDOORN, *in* DYER & AL., Fl. S. Afr. **26** : 243 (1963), *p.p.*; FRIEDRICH-HOLZHAMMER, *in* MERXMÜLLER, Prodr. Fl. Südwestafr. **111** : 1 (1967), *p.p.*

*Vivace* puissante à souche courte enracinée produisant de nombreux stolons de surface épais de 3-5 mm à l'état frais; nœuds flottants émettant souvent des racines fines, chevelues, mais jamais tubérisées. *Feuilles* toutes florifères, à limbe coriace, orbiculaire, de 6-10 (-20) cm de diamètre; pétiole long de 12-15 (-20) mm.

*Inflorescences à fleurs très nombreuses*; bractées axillant les pédicelles courtes et obtuses. *Pédicelles floraux longs de (15-) 30 (-35) mm* et relativement épais (2 mm de diamètre sur le frais), ce qui les fait paraître courts[1] et charnus; dans une inflorescence, ils atteignent tous à peu près la même longueur et, au cours de la fructification, ont tendance à s'écarter les uns des autres, amenant les fruits à se répartir sur une large calotte sphérique immergée. *Fleurs petites*, de 1,5 cm de diamètre, *homéostylées*, pentamères; calice long de 5-6 mm, appliqué à la corolle à l'anthèse. *Corolle blanche à centre jaune*; *lobes* étroitement lancéolés, *villeux* portés par un tube presqu'aussi long qu'eux. *Étamines* à filets épais, décurrents sur le tube

1. D'où le nom spécifique.

Source : MNHN, Paris




Pl. 17. — **Nymphoides brevipedicellata** (Vatke) A. Rayn. : **1**, glomérule inflorescentiel et stolons × 1; **2**, bouton floral × 3; **3**, fleur épanouie × 3; **4**, androcée et pistil contenus dans la corolle ouverte × 10; **5**, une glande hypogyne, vue de profil × 30; **6**, capsule × 5 (**1** et **6** d'après *J. et A. Raynal 12713*, **2** à **5** d'après *J.* et *A. Raynal 10513*).

Source : MNHN, Paris

corollin, jaune vif; anthères longues de 1,4-1,6 mm, situées à la gorge de la corolle; *glandes interstaminales 5, petites* (0,4-0,5 mm), brièvement pédicellées, portant des villosités courtes; *glandes hypogynes* 5, très petites, de 0,3 × 0,2 mm environ, vert pâle, portant quelques cils courts (0,1 mm). *Pistil court* (3 mm environ) *à carpelles en nombre variable de 2 à 5*, le plus souvent 3. Ovaire vert clair largement renflé, large d'environ 2 mm, atténué en un style court et trapu terminé par des stigmates en nombre égal à celui des carpelles et s'épanouissant au niveau de la base des anthères; stigmates formant des petites lèvres ondulées papilleuses. Paroi ovarienne excrétant des gouttelettes de nectar. *Capsule globuleuse de 5-8 mm de diamètre*, brièvement mucronée par le style persistant, dépassant largement le calice dont les lobes tendent à s'étaler au cours de la maturation. Parois de la capsule épaisses-charnues à l'état frais, placentas charnus très intrusifs. *Capsule déhiscente*, sous l'eau, par gélification de son apex, et s'ouvrant en valves irrégulières. *Graines nombreuses* portées par des funicules renflés dont la longueur est environ égale au tiers de celle de la graine. Graine lenticulaire de 1,6-1,95 × 1,4-1,7 mm, devenant bistre à maturité, susceptible d'être ornée de verrues plus ou moins abondantes; cicatrice du hile assez grande. Épiderme séminal à cellules toutes sinueuses en jeu de patience (Pl. 17, p. 415).

TYPE : *Schimper 1358*, Éthiopie (iso-, K! BM!).

Plante puissante, très stolonifère, pouvant entièrement couvrir de vastes surfaces d'eau, *N. brevipedicellata* semble affectionner les eaux assez profondes (1 m env.). La multiplication végétative joue certainement, dans cette espèce, un rôle important.

Espèces des mares permanentes ou presque, des dépendances des grands fleuves, des lacs, habitant la région des savanes et forêts claires; son aire dessine un croissant autour du massif forestier congolais. Curieusement, elle ne dépasse pas, vers l'ouest, le Cameroun, bien que les biotopes apparemment favorables soient nombreux dans la zone phytogéographique correspondante d'Afrique occidentale; faut-il supposer une difficulté de dispersion des semences? Il semble que le plus efficace des transports, en ce qui concerne ces plantes, soit celui qu'assurent les grands animaux emportant d'un abreuvoir au suivant des mottes boueuses pouvant contenir des graines; ce mode de transport ne peut fonctionner de façon vraiment utile qu'à faible distance : les animaux changent rarement de région, et dans ce cas, les souillures boueuses ont le temps de sécher et de tomber pendant les courses au travers des savanes sèches.

### 3. Nymphoides indica (L.) O. Kuntze

Rev. Gen. Pl. 2 : 429 (1891); P. TAYL., *in* HUTCH. & DALZ., Fl. W. Trop. Afr. ed. 2, **2** : 302 (1963), *p.p.*; MARAIS & VERDOORN, *in* DYER & AL., Fl. S. Afr. **26** : 243 (1963), *p.p.*; FRIEDRICH-HOLZHAMMER, *in* MERXMÜLLER, Prodr. Fl. Südwestafr. **111** : 1 (1967), *p.p., quoad specim. De Winter 3962 tantum;* BERH., Fl. Sénég. ed. 2 : 305 (1967), *excl. cit. specim. Berhaut 1732;* A. RAYNAL, Mitt. Bot. Staatssamml. München **10** : 126 (1971). — *Menyanthes indica* L., Sp. Pl. ed. 1 : 145 (1753).

Source : MNHN, Paris

— *Villarsia indica* (L.) VENT., Choix pl. : 9 (1803).
— *Limnanthemum indicum* (L.) THW., En. Pl. Zeyl. : 205 (1860).
— *Menyanthes petioliflora* STOKES, Bot. Mad. Med. 1 : 299 (1812), *nom. illeg.* Type : même que *M. indica* L.
— *Villarsia rheedii* KOSTEL., Allg. Med. Pharm. Fl. 3 : 1031 (1834). — Type : RHEEDE, Hort. Malab. 11 : *tab. 28*.
— *Villarsia humboldtiana* KUNTH, *in* H. B. K., Nov. Gen. Sp. 3 : 187 (1818). — Type : *Humboldt*, Venezuela.
— *Limnanthemum humboldtianum* (KUNTH) GRISEB., Gen. Sp. Gent. : 347 (1839).
— *Nymphoides humboldtiana* (KUNTH) O. KTZE., Rev. Gen. Pl. 2 : 429 (1891).
— *Villarsia macrophylla* ROEM. & SCH., Syst. 4 : 180 (1819). — Type : *Heyne*, Inde.
— *Menyanthes macrophylla* (ROEM. & SCH.) ROTH, Nov. Gen. Sp. : 105, 396 (1821); ROTH ex ROEM. & SCH., Syst. 4 : 180 (1819), *nom. inval. in syn.*
— *Menyanthes brasilica* VELLOZO, Fl. Flum. : 75, et ic. 2 : *tab. 70* (1825-7). — Type : *Vellozo*, Brésil.
— *Villarsia communis* ST.-HIL., Voy. Distr. Diam. 2 : 413 (1833). — Syntypes : *St Hilaire*, Brésil.
— *V. platyphylla* ST.-HIL., *l.c.* : 415 (1833). — Type : *St Hilaire*, Brésil.
— *Villarsia senegalensis* G. DON, Syst. 4 : 169 (1837). — Type : *Roussillon s.n.*, Sénégal.
— *Limnanthemum senegalense* (G. DON) N. E. BR., *in* THIS.-DYER, Fl. Trop. Afr. 4 (1) : 586 (1904); HUTCH. & DALZ., Fl. W. Trop. Afr. ed. 1, 2 (1) : 184 (1931), *p.p.*; BERHAUT, Fl. Sénégal ed. 1 : 179 (1954).
— *Villarsia swartzii* G. DON, Syst. 4 : 169 (1837). — Type : *Swartz*, Jamaïque.
— *Limnanthemum fraserianum* GRISEB., Gen. Sp. Gent. : 346 (1839). — Type : *Fraser*, Australie.
— *Limnanthemum kleinianum* GRISEB., *l.c.* : 344 (1839). — Syntypes : *Klein*, *Wallich*, Inde.
— *Limnanthemum wightianum* GRISEB., *l.c.* : 344 (1839). — Syntypes : *Wight*, Inde, *Macrae*, Ceylan.
— *Limnanthemum humboldtianum* var. *parvifolium* GRISEB., *l.c.* : 347 (1839). — Type non indiqué.
— *Villarsia glandulosa* GRIFFITH, Notul. 4 : 89 (1854), et Ic. Pl. Asiat. : *tab. 385* (1854) ('*eglandulosa*'). — Type : *Griffith*, Inde.
— *Limnanthemum calycinum* MIQ., Fl. Ind. Bat. 2 : 564 (1857). — Type : *Miquel*, Java, K!
— *Limnanthemum sumatranum* SP. MOORE, Journ. Bot. 63, suppl. : 71 (1925). — Type : *Forbes 2006*, BM!
— *Villarsia nymphæifolia* FRASER, *in* HOOK., Bot. Misc. 1 : 257 (1830), *nom. nud.*
— *Menyanthes meridionalis* WILLD. ex GRISEB., Gen. Sp. Gent. : 347 (1839), *nom. inval. in syn.*
— *Limnanthemum forsteri* SEEM., Fl. Vit. : 168 (1866), *nom. inval.*
— *Limnanthemum orbiculatum* auct. *non* (LAM.) GRISEB. : GRISEB., *l.c.* : 348 (1839), *p.p., quoad cit. Menyanthes indica var.* β *et descr.*

LECTOTYPE : *herb. Linné 203.2*, LINN!

Le protologue du Species renvoie, pour *Menyanthes indica*, à deux sources : LINNÉ, Flora Zeylanica, n° 72 (p. 17) (1747), et RHEEDE, Hortus malabaricus 11 : 55, *tab. 28* (1692), sources que confirment les patries indiquées : Malabar et Ceylan.

Dans Flora Zeylanica, LINNÉ citait toutefois des auteurs plus nombreux : RHEEDE (1692), COMMELYN (1696), MORISON (1699), SLOANE (1699), TOURNEFORT (1700), RAY (1704), PLUKENET (1720). Mais seuls RHEEDE et SLOANE avaient en réalité apporté des éléments originaux, tous les autres ne faisant que reprendre, sous des polynômes légèrement différents, les descriptions antérieures, essentiellement celle de RHEEDE. Aussi bien le matériel de SLOANE (BM!) que la bonne planche de RHEEDE se rapportent à l'espèce pantropicale connue aujourd'hui sous le nom de *Nymphoides indica*. Cependant, LINNÉ ne faisant aucune mention des Antilles dans la répartition de son espèce, il faut écarter le matériel de SLOANE comme type possible.

Source : MNHN, Paris

Il demeure donc pour typifier *Menyanthes indica* L. trois éléments :

— la planche 28 du tome 11 de l'Hortus Malabaricus de Rheede,

— l'échantillon de Hermann (n° 72, BM!), dont l'herbier a servi à la rédaction de Flora Zeylanica,

— l'échantillon de l'herbier Linné, qui, annoté par Loefling — d'après Savage, Cat. herb. Linn. — était certainement dans les mains de Linné quand il rédigea la première édition du Species.

Le spécimen d'Hermann est très mauvais, apparemment stérile; il semble bien ne pas correspondre à *Nymphoides indica*, et, en tout état de cause, ne paraît pas devoir être retenu comme type d'une espèce dont Linné décrit la corolle.

La planche de Rheede est bonne pour l'époque; l'identité de la plante ne fait aucun doute. Sans aucun doute il est plus facile de reconnaître la corolle de *N. indica* sur cette illustration que sur aucun spécimen ancien. On pourrait donc penser à en faire le type de l'espèce, d'autant que Linné en fait mention expresse dans le Species, et que c'est en outre, historiquement, la première description de la plante.

L'échantillon linnéen est certes bien pauvre; son origine exacte est incertaine; malgré cela, il possède fleurs et fruits, son identité ne pose aucun problème, enfin Linné l'avait en sa possession pour rédiger le Species. En raison de la possibilité qu'offre toujours un specimen de procéder à des examens qu'interdit une simple illustration, il me paraît préférable de choisir cet échantillon comme lectotype.

*N. indica* est la seule espèce étudiée ici dont la répartition géographique déborde le cadre africain ; son aire, très vaste, est pantropicale. Mais il faut remarquer que, si les échantillons africains sont bien homogènes et ne montrent que des variations mineures ou d'ordre strictement écologique ou saisonnier, il n'en est pas de même dans toute l'étendue de son aire : *N. indica* apparaît, dans l'immense région australasienne, comme une unité complexe groupant des plantes puissantes à larges feuilles, à pédicelles floraux nombreux et longs, à grandes fleurs hétérostylées, villeuses, blanches à cœur jaune; dans cette unité spécifique, cependant, se différencient des éléments auxquels il semble qu'on puisse attribuer une valeur taxonomique.

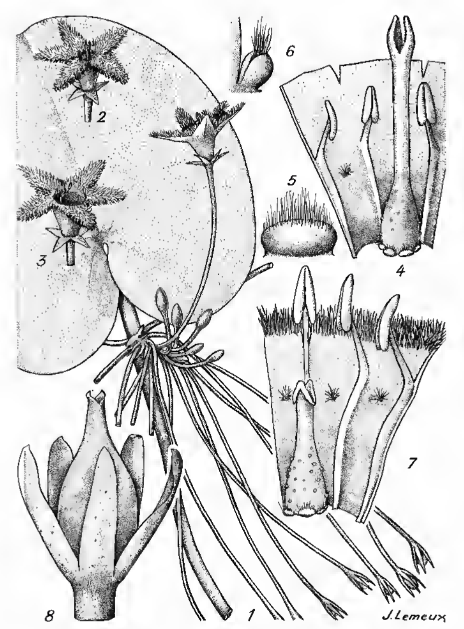
L'étude du complexe *N. indica* dépassait le but de ce présent travail puisque c'est hors d'Afrique que se déploie sa variabilité. Mais la comparaison du matériel africain à un échantillonnage couvrant à peu près l'aire générale de l'espèce a permis de mettre en évidence de petites différences constantes; d'autre part, l'observation du type linnéen[1] a montré que le taxon typique n'est pas celui d'Afrique. C'est pourquoi il semble possible de réunir, sous un nom subspécifique, le matériel homogène reconnu en Afrique; il faut d'ailleurs préciser que les plantes d'Amérique tropicale appartenant à l'espèce se rangent aux côtés des africaines. En espérant donner ainsi une meilleure définition des plantes africaines se rattachant au complexe *N. indica*, il faut souhaiter que des études ultérieures viennent clarifier bientôt la compréhension de cette espèce dans les régions asiatico-pacifiques.

**Nymphoides indica** (L.) O. Ktze. subsp. **occidentalis** A. Rayn., *subsp. nov.*

*A. subsp.* indica *ovario semper bicarpellato, seminibus ultra 1,5 mm longis, calyce ad anthesin expanso rotato, floribus 5-meris, nec plerumque pleiomeris, stigmatibus minoribus carnoso-papillosis labiatis nec cristatis membranaceis.*

1. Faite par J. Raynal à la Linnean Society, et pour laquelle je lui adresse ici tous mes remerciements.

Source : MNHN, Paris




Pl. 18. — **Nymphoides indica (L.) O. Kuntze subsp. occidentalis** *A. Rayn.* : **1**, inflorescence × 1; **2** et **3**, fleurs longistylée et brévistylée × 1; **4**, androcée et pistil d'une fleur longistylée × 5; **5** et **6**, glande hypogyne, vue de face et de profil × 20; **7**, androcée et pistil d'une fleur brévistylée × 5; **8**, fruit × 5 (d'après z. *A. Raynal 9476*).

Source : MNHN, Paris

*Typus:* J. & A. Raynal 9476, *Cameroun, natans in piscina ad pagum Melen dictum, prope Yaoundé,* 7.2.1963, P!

Plante *vivace*, puissante, généralement de grande taille dont la souche enracinée est épaisse, courte, ramifiée en touffe; trés stolonifére, elle peut couvrir rapidement de grandes surfaces d'eau libre. *Tiges* et pétioles épais de 4-8 mm en général piquetées de rouge violacé; pétiole long de 15-60 mm ou même plus. *Feuilles* à limbe orbiculaire souvent de grande taille, pouvant atteindre 25-30 cm de diamétre, de texture coriace, vernissé et vert sombre dessus, généralement rouge sombre dessous; toutes les feuilles sont associées à des inflorescences.

*Inflorescences trés fournies*, comportant le plus souvent 20-30 fleurs portées par des *pédicelles grêles et longs* de 4-10 cm, axillés par de petites bractées translucides. *Fleur grande* (environ 2,5-3 cm de diamètre), pentamère, *blanche á œil jaune*, *hétérostylée*, portée haut au-dessus de l'eau lors de l'anthèse. Sépales vert clair, longs de 5,5-7 mm, étalés en roue à l'anthèse. Corolle à tube jaune veiné de jaune d'or, long de 7-9 mm, terminé par 5 *lobes* lancéolés, blancs, entièrement *villeux* à la face supérieure. Filets staminaux insérés aux 2/3 ou aux 3/4 de la hauteur du tube corollin; *anthères* des fleurs brévistylées longuement exsertes, violacées contenant un pollen jaune, *longues* de 2,5-3 mm environ, portées par des filets de 2-3 mm; anthéres des fleurs longistylées semblables mais ne dépassant pas 2 mm de long, et portées par des filets de 1-2 mm qui les amènent juste à la gorge de la corolle dont elles ne sortent pas. *Glandes interstaminales pédicellées*, á villosités longues de 0,4-0,6 mm. 5 glandes hypogynes ciliées. *Pistil bicarpellé* à ovaire pourpre-violacé excrétant de petites gouttelettes de nectar, ovoïde et haut de 3-4 mm dans les deux formes florales. Dans les fleurs brévistylées le pistil mesure en tout 5-8 mm, ses stigmates forment deux lèvres courtement triangulaires, épaisses papilleuses; dans les fleurs longistylées, le pistil mesure 10-14 mm, et les stigmates, dressés, lancéolés, charnus, papilleux à la face interne, sont longs de 2 mm. La capsule ovoïde, plus courte que les sépales, contient un *grand nombre de graines* (souvent plus de 50) insérés sur des placentas épais. La graine, lenticulaire, bistre plus ou moins foncé, susceptible d'être verruqueuse, est longue de 1,5-2,2 mm; son épiderme est formé de cellules à parois sinueuses (Pl. 18. p. 419).

Cette grande plante stolonifére est une excellente compétitive des eaux permanentes ou à peu prés; tolérant une grande variation du niveau hydrique et même un bref assèchement, elle se multiplie végétativement par marcottage ou bouturage de ses stolons à la baisse des eaux, ou par simple prolifération si le niveau reste élevé. Ce pouvoir de foisonnement végétatif lui permet d'envahir promptement des mares, même si la diaspore introduite n'est qu'un fragment du stolon; elle peut même, hors de la zone biogéographique optimale, remplacer végétativement une reproduction sexuée déficiente.

Sa biologie florale exige une fécondation croisée, par l'intermédiaire d'insectes, entre les 2 types de fleurs brévistylées et longistylées : lorsqu'une

Source : MNHN, Paris

population, pouvant être fort vaste, est issue d'un seul individu, et constitue donc un clone, ses fruits ne se développent jamais. Il semble d'ailleurs que, même lorsque les fruits se développent normalement et que la population comporte les deux formes florales en mélange, les graines soient le plus souvent vides, et que chez *N. indica*, la multiplication végétative ait tendance à être prédominante sur la multiplication sexuée.

Espèce pantropicale dont la sous-espèce *occidentalis* est très largement répartie en Afrique, typique des étangs permanents des savanes soudano-guinéennes, mais pouvant, à la faveur des grands fleuves, s'avancer dans des régions plus sèches; une grande adaptabilité écologique lui permet de se comporter presque en mauvaise herbe, colonisant les eaux libres à la faveur d'introductions accidentelles, et d'accroître ainsi considérablement son aire géographique.

**3 bis. Nymphoides brevipedicellata × indica** subsp. **occidentalis**

Plante ayant le port de ses parents présumés; *pétiole* long de 1,5 cm environ.

*Inflorescences* très fournies, pédicelles floraux atteignant 9,5 cm, grêles. *Calice* appliqué au tube corollin à l'anthèse. *Corolle* blanche à œil jaune, d'un diamètre de 20 mm; tube jaune long de 5 mm, lobes villeux. *Étamines* à filets courts (2 mm), épais, décurrents le long du tube corollin; anthères longues de 1,6 mm, situées à la gorge de la corolle; *glandes interstaminales pédicellées. Glandes hypogynes* ciliées. *Pistil* bi- ou tricarpellé, haut de 4,5 mm; ovaire ovoïde violacé excrétant des gouttelettes de nectar, atténué en un style court (1-1,5 mm); stigmates en lèvres papilleuses, situés au-dessous des anthères. *Capsule* courtement ovoïde, parfois subsphérique, longue de 3-5 mm, toujours plus courte que le calice. *Graine* atteignant 2 mm de diamètre, jaune clair, pouvant être verruqueuse, portée par un funicule assez long.

Étant donné la rareté des échantillons, il est impossible d'affirmer qu'une seule forme de fleurs existe dans cet hybride; cependant, bien que le style soit très court comme chez une fleur brévistylée, la brièveté des filets staminaux laisse supposer une homéostylie.

L'origine hybride de cette plante n'est pas démontrée expérimentalement, mais les remarques suivantes permettent de la considérer comme très probable :

1° En ce qui concerne ma propre récolte camerounaise, elle représente un individu unique, seul dans une abondante population mêlée de *N. indica* et *N. brevipedicellata.*

2° Dans ce cas, les parents ne sont pas spontanés : les populations sont issues d'adventices installées dans un étang artificiel, et *N. brevipedicellata* en particulier y est largement hors de son aire de distribution naturelle : l'espèce a dû être introduite accidentellement lors de l'introduction de poissons (*Tilapia*) provenant du lac Tchad. Les stations où deux espèces réellement spontanées croissent en mélange semblent rares.

Source : MNHN, Paris

3° Sur 49 caractères morphologiques étudiés, tous les caractères communs (40) à *N. indica* et *N. brevipedicellata* ont la même valeur chez leur hybride supposé; 3 autres sont partagés par l'hybride et *N. indica*, et 5 le sont par l'hybride et *N. brevipedicellata*; le dernier caractère, enfin (forme de la capsule), a un valeur variable chez l'hybride. En ce qui concerne les caractères permettant de distinguer *N. brevipedicellata* et *N. indica*, l'hybride se rattache donc tantôt à l'un de ses parents, tantôt à l'autre, et il s'agit selon toute vraisemblance d'un produit de première génération.

Matériel étudié :

*J. & A. Raynal 10515*, Melen près Yaoundé (Cameroun), 25.3.1963, P!

Autre spécimen de même origine supposée :

*Richards 6378*, Zambie, Abercorn Distr., Lagoon, confluence of the Lufubu and Mulungu riv., 6-10-56, alt. 1 500 km, K!

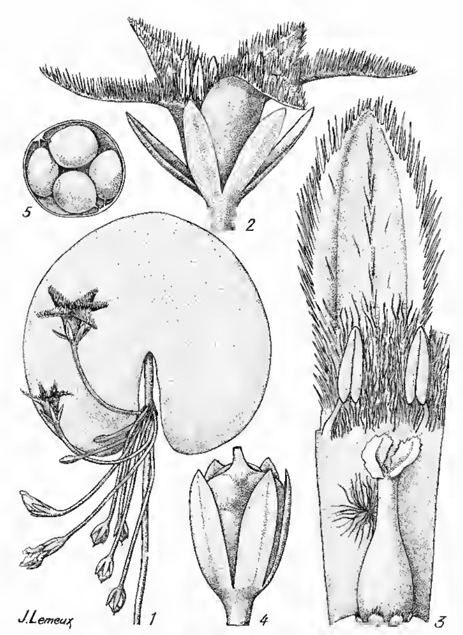
**4. Nymphoïdes thunbergiana** (Griseb.) O. Kuntze

Rev. Gen. Pl. 2 : 429 (1891); A. Rayn., Mitt. Bot. Staatssamml. München **10** : 129 (1971).
— *Limnanthemum thunbergianum* Griseb., Gen. Sp. Gent. : 345 (1839).
— *Limnanthemum eckloniamum* Griseb., *l.c.* : 346 (1839). — Type : *Ecklon*, Afr. du Sud.
— *Nymphoides eckloniana* (Griseb.) O. Ktze., Rev. Gen. Pl. **2** : 429 (1891).
— *Menyanthes indica* auct. *non* L. : Thunb., Prodr. Pl. Cap. : 34 (1794).
— *Limnanthemum indicum* auct. *non* (L.) Thw. : Baker, Fl. Maur. Seych. : 236 (1877).
— *Nymphoides indica* auct. *non* (L.) O. Ktze : Marais & Verdoorn, *in* Dyer & al., Fl. S. Afr. **26** : 243 (1963), *p.p.*

*Vivace puissante* à grosse souche produisant *très peu de stolons* sauf, semble-t-il, en cas d'assèchement relatif : les nœuds peuvent alors s'enraciner et émettre quelques stolons. *Feuilles* à limbe orbiculaire, très coriace, large de 5 à 20 cm en général; à l'état sec, feuilles, tiges et pétioles tendent à prendre une couleur jaune foncé et un aspect de vieux cuir; le pétiole, épais de 2-5 mm, peut atteindre 6 cm de long.

*Inflorescence très riche*, pouvant se développer en un organe caulinaire épais de 8 mm environ, long de plus de 2 cm, dénudé, à sa base, par la chute des pédicelles fructifères, et portant parfois des racines adventives. Pédicelles floraux généralement longs de 4-8 cm, parfois moins. *Fleurs hétérostylées* pentamères, *larges de 2-3 cm. Calice* à sépales largement lancéolés, se recouvrant quinconcialement sur leurs bords, longs de 4-6,5 mm, étalés en roue à l'anthèse. *Corolle grande, jaune clair*, à tube long de 5-6 mm et *lobes fimbriés-villeux* longs de 12 mm ou plus. *Étamines* à filets insérés près des sinus de la corolle; anthères peu différentes dans les deux formes florales, longues d'environ 2 mm, ou un peu plus dans les fleurs brévistylées. *Grands staminodes glanduleux pédicellés*, portant des villosités longues de 0,8-1 mm. *Glandes hypogynes* ciliées. *Ovaire* haut de 2-3 mm, toujours *bicarpellé*, surmonté par un style de 2 mm env. dans les fleurs brévistylées,

Source : MNHN, Paris




Pl. 19. — **Nymphoides thunbergiana** (Griseb.) O. Kuntze : **1**, inflorescence × 1 ; **2**, fleur brévistylée × 5 ; **3**, androcée et pistil contenus dans un fragment de corolle × 10 ; **4**, fruit × 5 ; **5**, coupe transversale de capsule × 5 (**1** à **3** d'après *Zeyher 161* ; **4** et **5** d'après *Junod 433*).

Source : MNHN, Paris

d'au moins 5 mm dans les fleurs longistylées. Stigmates en grandes lèvres papilleuses, plus petits dans les fleurs brévistylées. *Capsule* ovoïde égale aux sépales en longueur, ou un peu plus courte, contenant des *graines en général peu nombreuses*; souvent les fruits ne se développent pas, la fructification paraît très irrégulière. *Graine* lenticulaire, longue de 1,3-1,8 mm; épiderme séminal à parois sinueuses (Pl. 19, p. 423).

TYPE : *Ecklon*, Afrique du Sud, K!

Espèce d'Afrique austro-orientale, s'étendant à Madagascar et, vers le nord, jusqu'à la Zambie.

### 5. **Nymphoides forbesiana** (Griseb.) O. Kuntze

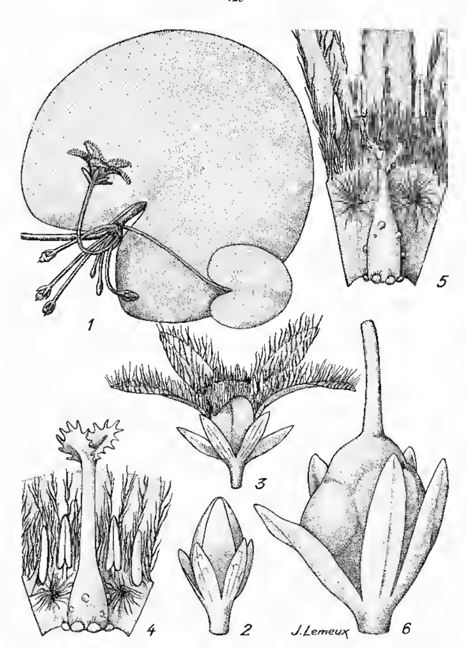
Rev. Gen. Pl. 2 : 429 (1891); A. RAYN., Mitt. Bot. Staatssammi. München **10** : 128 (1971).
— *Limnanthemum forbesianum* GRISEB., Gen. Sp. Gent. : 345 (1839), *excl. specim. zeylan. Macrae.*
— *Villarsia simsii* G. DON, Syst. **4** : 169 (1837). — Type : *Sims*, Bot. Mag. : *tab. 658* (1803), plante cultivée à Londres d'origine non précisée[1].
— *Limnanthemum niloticum* KOTSCHY & PEYR., Pl. Tinn. : 28, *tab. 9A* (1867); J. LEBRUN, Expl. P. N. Albert **1** : 487 (1947). — Type : *de Heuglin 35*, Sudan, W.
— *Nymphoides nilotica* (KOTSCH. & PEYR.) J. LÉONARD, Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. **84** : 53 (1951); ANDREWS, Fl. Pl. Sudan **3** : 65 (1956).
— *Limnanthemum kirkii* N. E. BR., *in* THIS.-DYER, Fl. Trop. Afr. **4** (1) : 585 (1904). — Syntypes : *Kirk 2, Hildebrandt 1995*, Tanzanie, K!
— *Limnanthemum whytei* N. E. BR., *l.c.*: 585 (1904). — Type : *Whyte 40*, Tanzanie.
— *Limnanthemum indicum* auct. *non* (L.) THW. : DUR. & DE WILD., Reliq. Dewevr. : 162 (1901).
— *Limnanthemum senegalense* auct. *non* (G. DON) N. E. BR. : HUTCH. & DALZ., Fl. W. Trop. Afr. ed. 1, **2** (1) : 184 (1931), *p.p.*
— *Nymphoides indica* auct. *non* (L.) O. KTZE. : P. TAYL., *in* HUTCH. & DALZ., Fl. W. Trop. Afr. ed. 2, **2** : 302 (1963), *p.p.*

Plante *vivace*, parfois annuelle, toujours assez grêle, souvent rouge-violacée dans toutes ses parties végétatives, produisant de longs stolons ténus (épais de 1-3 mm); souche enracinée peu épaisse. Pétiole long de 5-10 mm, atteignant exceptionnellement 3 cm. *Limbe foliaire* ne dépassant guère 12 cm de diamètre, orbiculaire, à sinus souvent large, de texture fine.

*Inflorescences* riches de 10-20 fleurs en général, pédicelles floraux grêles, longs le plus souvent de 4-7 cm. *Fleurs petites jaune d'or*, larges de 1,2-1,5 cm, pentamères, *hétérostylées.* Calice à sépales lancéolés-linéaires, longs de 3-4 mm, étalés en roue à l'anthèse. *Corolle* à tube évasé long d'environ 3-3,5 mm et *lobes villeux fimbriés* sur leurs marges, longs de 6-7 mm. *Étamines* à filets grêles insérés près des sinus corollins, longs de 1,5-1,7 mm dans les fleurs brévistylées, de 0,5 mm dans les longistylées; anthères à peu

1. Cette synonymie est suggérée par l'examen de l'illustration publiée par SIMS, *l.c.* Mais l'auteur est muet sur la provenance de cette plante cultivée; plus tard DON l'indique, d'après WALLICH, comme provenant du Népal, ce qui ne pourrait correspondre à *N. forbesiana.* Si cette synonymie hypothétique était un jour prouvée, il faut noter que l'épithète *simsii* est prioritaire.

Source : MNHN, Paris




Pl. 20. — **Nymphoides forbesiana** (Griseb.) O. Kuntze : **1,** inflorescence × 1; **2,** bouton floral × 5; **3,** fleur brévistylée × 5; **4,** androcée et pistil d'une fleur longistylée × 10; **5,** androcée et pistil d'une fleur brévistylée × 10; **6,** fruit × 10 (**1, 2, 4** et **6** d'après *César et Menault 165*; **3** et **5** d'après *Jacques-Félix 4577*).

Source : MNHN, Paris

près semblables dans les deux formes florales, longues de 1,1-1,5 mm. *Staminodes glanduleux grands, pédicellés,* à villosités longues de 0,6 mm. 5 glandes hypogynes ciliées. *Pistil* haut en tout de 4 mm environ dans les fleurs brévistylées, de 5,5-6,0 mm dans les longistylées; petit ovaire ovoïde haut d'environ 2 mm; *stigmates grands, étalés, finement membraneux,* laciniés sur leurs bords, longs de 1-1,5 mm, les plus grands étant ceux des fleurs longistylées. Dans bien des échantillons, les fruits avortent en grand nombre, et les infrutescences ont un port bien particulier dû à ces calices vides, étroitement cylindriques, prolongeant les fins pédicelles. *Capsule* ovoïde à parois fines, bosselée par les graines qu'elle contient et qui en définissent la forme, normalement au moins aussi longue que le calice mais parfois plus courte quand elle ne contient que peu de graines. *Graines* en nombre très variable, de l'ordre d'une dizaine en général, souvent moins. Placentas très peu développés, funicules relativement longs. Graine orbiculaire, longue de 1,6-2,2 mm, variant du blanc au bistre; son ornementation varie, selon les individus, de lisse à fortement échinulée, les échinules pouvant même se terminer en branches étoilées (comme les bras d'une ancre) lorsqu'elles sont très développées. Épiderme séminal à cellules variant de polyédriques au centre des faces de la graine, à sinueuses vers la carène; dans certains cas, les cellules polyédriques peuvent occuper presque toute la surface de la graine (Pl. 20, p. 425).

Lectotype (A. Raynal, 1971) : *Forbes s.n.*, Mozambique, K!

Bien que stolonifère, cette espèce ne forme que rarement une couverture fermée à la surface liquide; elle a tendance à courir sur l'eau parmi d'autres plantes. Elle semble préférer les eaux modérément profondes, mais fait preuve d'une certaine tolérance à cet égard.

Croissant dans les mares des régions humides d'Afrique, cette espèce a une aire curieusement limitée, vers l'Ouest, à la Côte d'Ivoire.

### 6. Nymphoides moratiana[1] A. Raynal, *sp. nov.*

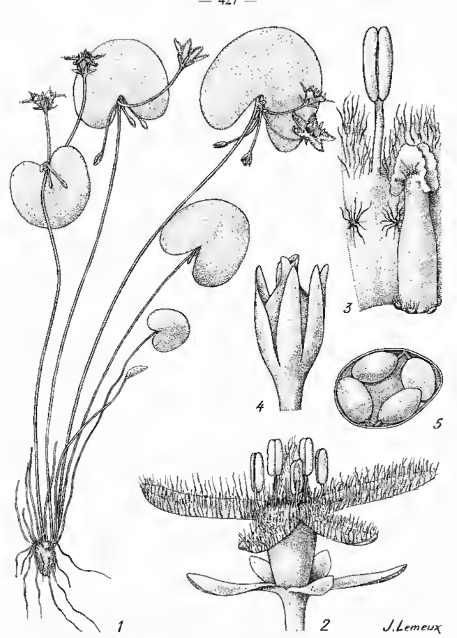
*Herba aquatica gracilis interdum stolonifera, foliis parvis orbiculatis. Flores ca. 15-18 mm in diametro, corolla lutea lobis villosis, glandibus hypogyniis 5 ciliatis, ovario parvo cylindrico carpellis 2. Flos brevistylus staminibus 5 longe exsertis filamento 2 mm longo, anthera 1,9 mm longa, pistillo in totum 4,5 mm longo, stylo summum 1 mm longo, stigmatibus parvis. Flos longistylus staminibus 5 filamento brevissimo, anthera 1,1 mm longa, pistillo in totum 9 mm longo, stylo 4 mm longo stigmatibus magnis exsertis 3 mm longis. Fructus ovoideus calyce brevior, seminibus paucis parvis cellulis epidermalibus parietibus sinuosis.*

N. milnei *A. Rayn. affinis, floribus majoribus, staminodiis pedicellatis, stigmatibus in flore longistylo majoribus, fructu in calyce incluso, parietibus cellularum epidermalium seminum sinuosis præcipue distinguenda.*

Typus : *J. Bosser 19727*, Madagascar, natans in stagno inter pagos Ankazoabo et Berenty dictos, 18.2.1970, P!

1. Espèce dédiée à P. Morat dont les récoltes, préservées en alcool, ont permis d'avoir une meilleure connaissance de cette espèce.

Source : MNHN, Paris




Pl. 21. — **Nymphoides moratiana** A. Rayn. : **1,** plante entière × 1; **2,** fleur brévistylée × 5; **3,** étamine et pistil d'une fleur brévistylée × 10; **4,** fruit × 5; **5,** coupe transversale de capsule × 10 (d'après *Morat 3803*).

Source : MNHN, Paris

*Petite annuelle* ténue à souche grêle semblant habiter les eaux peu profondes, à tiges assez courtes (20 à 30 cm env.), très fines (env. 1 mm à l'état frais, beaucoup moins à l'état sec); la plante produit tardivement des stolons flottants dans les conditions habituelles, et certains échantillons en manquent. Des feuilles flottantes non florifères peuvent se trouver au moment de la floraison. *Feuilles* à pétiole court (1-3 mm) et à *limbe mince*, papyracé, à contour isodiamétrique, large de 2-6 cm.

*Inflorescence comprenant 5-10 fleurs* en moyenne, pédicelles grêles longs de 18-26 mm axillés par de petites bractées scarieuses lancéolées, longues de 2-3 mm. *Fleurs de 15-18 mm de diamètre* environ, *hétérostylées*, pentamères. *Calice* long de 5,5 mm, étalé en roue au moment de l'anthèse. *Corolle jaune à lobes villeux* longs de 6-7 mm env. et tube long de 3,5 mm. *Étamines* à filets grêles insérés près des sinus des lobes corollins; dans les fleurs brévistylées, les filets staminaux atteignent 2 mm, tandis qu'ils sont subnuls dans les fleurs longistylées; anthères à loges obtuses, longues de 1,9 mm dans les fleurs brévistylées, de 1,1 mm dans les longistylées. *Staminodes glanduleux pédicellés*, insérés à 2-2,5 mm de la base du tube corollin, portant des villosités longues d'environ 0,6 mm. *Glandes hypogynes* 5, petites, ciliées. *Ovaire* petit, étroitement cylindrique, haut de 2 mm, large de 1 mm environ, toujours bicarpellé, surmonté d'un style haut de 1 mm (fleurs brévistylées) ou de 4 mm (fleurs longistylées); les *stigmates* diffèrent profondément d'une forme florale à l'autre : ils forment deux fines crêtes ondulées-crispées, dressées, s'épanouissent au niveau de la base des filets staminaux dans les fleurs brévistylées, tandis que dans les fleurs longistylées ils s'épanouissent en 2 grands lobes de 3 × 2 mm, *finement membraneux, largement exserts. Capsule* ovoïde plus courte que le calice, d'env. 4 × 3 mm, surmontée du style induré en un bec. Paroi capsulaire mince; placentas non intrusifs sur lesquels s'insèrent les graines par des funicules courts. *Graines* au nombre de 10-20 par fruit, lenticulaires, 1,2-1,3 × 1,1-1,2 × 0,7 mm, à test pouvant s'orner de fortes verrues. Épiderme séminal à cellules en jeu de patience (Pl. 21, p. 427).

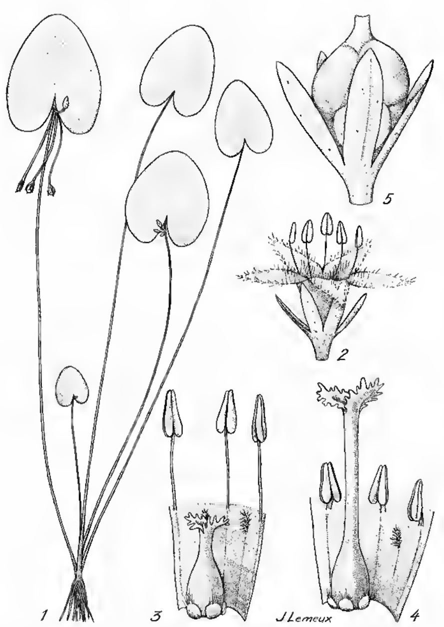
Plante encore peu connue, habitant les mares peu profondes desplaines malgaches.

### 7. **Nymphoides milnei** A. Raynal

Mitt. Bot. Staatssamml. München **10** : 132 (1971).

*Petite herbe*, probablement annuelle, dont la souche grêle, enracinée, produit une rosette de feuilles flottantes; des feuilles stériles, sans bourgeon ni inflorescence sur le « pétiole », précèdent l'apparition des feuilles florifères. La plante ne semble pas susceptible de produire des stolons flottants. *Feuilles* stériles à limbe comparable à celui des feuilles florifères, bien qu'un peu plus petit. Le pétiole vrai des feuilles florifères, long seulement de 2-3 mm, porte un *limbe* vert jaunâtre, *mince*, fragile, long de 20-32 mm, large de 15-27 mm à *contour général ovale* (parfois presque orbiculaire). Sinus pétiolaire étroit.

Source : MNHN, Paris




P .22. — **Nymphoides milnei** A. Rayn. : **1**, plante entière × 1 ; **2**, fleur brévistylée (les lobe de la corolle n'ont pu être qu'imparfaitement observés) × 5; **3** et **4**, androcée et pisti dans des fleurs brévistylée et longistylée × 10; **5**, fruit × 10 (d'après *Milne-Redhead 4317*)

Source : MNHN, Paris

*Inflorescences très pauciflores*, semblant n'avoir pas plus de 4 fleurs; pédicelles longs d'environ 20 mm. *Fleurs petites, jaune d'or, hétérostylées. Sépales* longs de 3 mm, vert clair, ponctués de rouge. *Corolle* uniformément jaune, longue d'environ 7-8 mm; tubuleuse sur env. 3 mm à 5 *lobes villeux. Étamines* insérées près du sommet du tube; les anthères des fleurs longistylées et brévistylées sont respectivement longues de 0,9 mm et 1,3 mm; toutes sont obtuses au sommet et élargies vers le bas. Les filets, très courts (0,2 mm) dans les fleurs longistylées, atteignent 2 mm dans les fleurs brévistylées. *Glandes interstaminales 5, sessiles*, formées chacune d'un massif de poils courts et épais, inséré sur le faisceau médian pétalaire, et long de 0,7 mm; *glandes hypogynes* 5, bien développées, arrondies, charnues, hautes de 0,4 mm environ, portant à leur sommet un rang de cils à peu près aussi hauts qu'elles. *Pistil bicarpellé*, haut de 6 mm dans les fleurs longistylées et de 2,3 mm dans les brévistylées; ovaire ovoïde haut, dans les 2 cas, de 1,5 mm. Les deux *lèvres stigmatiques, finement membraneuses*, lacinées sur les bords, *largement étalées*, sont peu un plus grandes lorsque le style est long. *Capsule* obovoïde, aussi longue que le calice, d'environ 3 × 2,7 mm, *contenant peu de graines* (tout au plus 3 ou 4, semble-t-il). Les parois de la capsule, très minces, papyracées, ne sont pas épaissies au niveau des placentas; ceux-ci, peu développés, n'occupent que la moitié inférieure des sutures carpellaires; les graines sont portées par des funicules très courts. *Graine* lenticulaire, à faces bombées et carène obtuse, de 1,6 mm de diamètre et 0,9 mm d'épaisseur; test lisse, lustré, beige, marbré d'ocre à maturité. Épiderme à cellules polyédriques; membrane externe de chaque cellule très légèrement déprimée (Pl. 22, p. 429).

TYPE : *Milne-Redhead 4317*, Zambie, K!

Cuvettes peu profondes, sur rochers, temporairement inondées; espèce connue seulement du type.

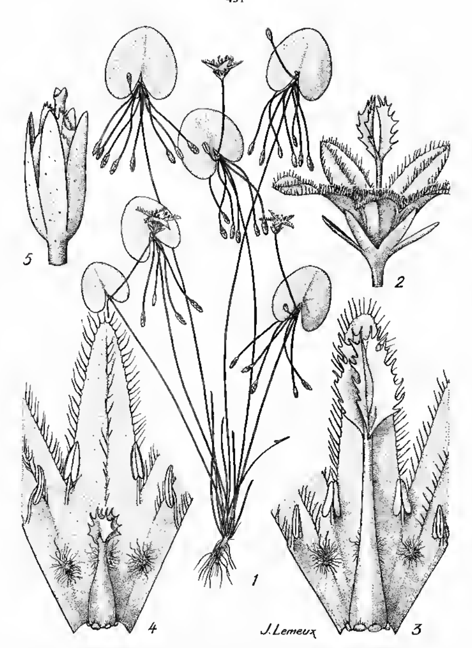
**8. Nymphoides elegans** A. Raynal

Mitt. Bot. Staatssamml. München **10** : 126 (1971).

*Petite annuelle ténue* à souche très grêle conservant parfois, à l'époque de la floraison, de petites feuilles submergées à limbe ovale et des feuilles flottantes non florifères. *Tiges* n'excédant guère 35 cm de long, et indiquant la faible profondeur d'eau où croissent ces plantes; pas de stolons flottants. Tiges très grêles (épaisses d'1 mm env.), prolongées par un court pétiole (long de 1-2 mm). *Limbe foliaire* suborbiculaire de texture très fine.

*Inflorescences pauciflores*, les plus riches ayant 10-12 fleurs; pédicelles longs de 15-25 (-35) mm, presque capillaires. *Fleurs très petites*, d'un diamètre de 10-12 mm, pentamères, *blanches, hétérostylées. Calice* long de 3,5-4 mm, étalé en roue à l'anthèse, à sépales étroitement lancéolés. *Corolle* blanche à tube évasé long de 3 mm environ et lobes *fimbriés-villeux* sur leurs marges et leur nervure médiane. *Étamines* insérées dans les sinus des lobes, à filets très fins longs de 1 mm dans les fleurs brévistylées, de

Source : MNHN, Paris




Pl. 23. — **Nymphoides elegans** A. Rayn. : **1**, plante entière, à fleurs brévistylées × 1; **2**, fleur longistylée × 5; **3** et **4**, androcée et pistil de fleurs longistylée et brévistylée × 10; **5**, fruit × 10 (d'après *Perrier de la Bâthie 17977*).

Source : MNHN, Paris

moins de 0,5 mm dans les longistylées; anthères respectivement longues de 1-1,2 mm et de 0,6-0,7 mm. *Staminodes glanduleux grands, pédicellés*, à villosités longues de 0,8 mm environ. Glandes hypogynes petites, ciliées. *Pistil bicarpellé*, haut en tout de 3 mm environ dans les fleurs brévistylées, de 8-9 mm dans les fleurs longistylées. Petit ovaire haut de 1-1,5 mm; *stigmates finement membraneux*, laciniés sur leurs bords, hauts de 0,8 mm dans les fleurs brévistylées, de 3 mm dans les longistylées. *Capsule allongée*, incluse dans le calice, contenant 5-12 graines environ; placentas non épaissis, indiscernables sauf par l'insertion des funicules, ceux-ci relativement longs (0,3 mm). *Graine lenticulaire* petite, de 0,8-1 mm de diamètre, bistre ± ponctuée de brun, susceptible d'être verruqueuse. Épiderme séminal à cellules polyédriques (Pl. 23, p. 431).

TYPE : *Perrier de la Bâthie 17977*, Madagascar, P!

Plante des mares peu profondes des plaines du nord-ouest de Madagascar.

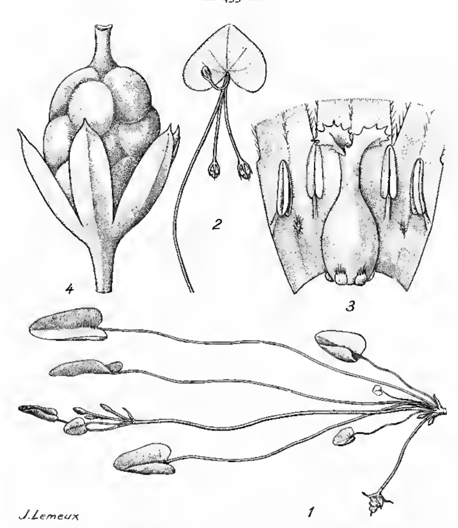
### 9. Nymphoides humilis A. Raynal

Mitt. Bot. Staatssammi. München 10 : 130 (1971).
— *Nymphoides indica* auct. *non* (L.) O. KTZE. : P. TAYL., *in* HUTCH. & DALZ., Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 2, : 302 (1963) *p.p., quoad specim. de Wailly 5353;* R. LETOUZEY, Et. phytog. Cameroun : 303 (1968), *nec alibi* (*p. 323*).

*Petite herbe* grêle produisant, en eau calme, des *feuilles* profondément cordées, isodiamétriques, larges de 20 mm env., obtuses en coin au sommet, flottantes en surface de l'eau, à pétiole vrai de 5 mm environ. Dans des conditions écologiques très exceptionnelles (rapides de Fafa près de Gao), les feuilles, submergées et battues par le flot, sont toutes ovales, sans oreillettes, finement membraneuses, ondulées, dans ce cas, tous les organes semblent anormalement allongés, qu'il s'agisse des limbes aussi bien que des pédicelles floraux.

*Inflorescences pauciflores* (jusqu'à 3 fleurs, semble-t-il); pédicelles floraux filiformes longs de 20 mm. *Fleurs petites, homéostylées*, dont la couleur est encore ignorée. Sépales longs de 3-3,5 mm, aigus. Corolle à tube long de 3-4 mm, et lobes villeux. Le tube porte, intérieurement, 5 *étamines* incluses et *5 petites glandes interstaminales pédicellées* longues de 0,5 mm. Les anthères, longues de 1,4-1,5 mm, sont portées par des filets environ 2 fois plus courts. Glandes hypogynes 5, ciliées, de 0,4-0,5 mm de diamètre. *Pistil bicarpellé*, haut de 4,2-4,5 mm; ses stigmates s'épanouissent au niveau du sommet des anthères. Ovaire ovoïde, haut de 2,5 mm environ; *stigmate à 2 lobes* longs de 1 mm, *largement étalés, finement membraneux*, laciniés sur les bords. *Capsule* ovoïde haute de 4,5-5 mm, large de 3-3,5 mm, dépassant nettement le calice; elle contient des *graines peu nombreuses*, portées par des funicules subnuls. La paroi de la capsule, mince-papyracée, n'est pas épaissie au niveau des placentas. *Graine* lenticulaire, de 1,7 mm de diamètre et 1,1 mm d'épaisseur, à faces bombées et carène arrondie; sur-

Source : MNHN, Paris




Pl. 24. — **Nymphoides humilis** A. Rayn. : **1**, fragment de stolon de la plante battue par le fort courant des rapides de Fafa × 1 ; **2**, inflorescence d'une plante à port normal × 1 ; **3**, androcée et pistil × 10 ; **4**, fruit × 10 (**1** et **3** d'après *de Wailly 5353*, **2** et **4**, d'après *Letouzey 5996*).

face luisante ornée parfois de petites verrues. Épiderme à cellules en jeu de patience (Fig. 24, p. 433).

Type : *Letouzey 5996*, Cameroun, P!

Habitant les mares sur rochers des plateaux soudaniens d'Afrique centrale, cette espèce a été rencontrée, sous une forme particulière, dans les rapides du Niger.

Source : MNHN, Paris

**10. Nymphoides rautaneni** (N.E.Br.) A. Raynal

Mitt. Bot. Staatssamml. München **10** : 124 (1971).
— *Limnanthemum rautaneni* N. E. Br., *in* This.-Dyer, Fl. Trop. Afr. **4** (1) : 585 (1904).
— *Nymphoides indica* auct. *non* (L.) O. Ktze. : Marais & Verdoorn, *in* Dyer & al., Fl. S. Afr. **26** : 243 (1963), *p.p.*; Friedrich-Holzhammer, *in* Merxmüller, Prodr. Fl. Südwestafr. **111** : 1 (1967), *p.p.*

Plante *annuelle*, parfois pérenne, susceptible, lorsqu'elle se comporte en « hydrothérophyte », d'avoir de petites feuilles submergées arrondies-spatulées à l'époque de la floraison, mais ce n'est pas la règle. Stolons nombreux et assez courts; tiges et stolons épais de 1-3 mm. *Feuilles* flottantes à pétiole court et limbe orbiculaire, large de 3-5 (-11) cm, de texture fine. *Inflorescences* de 10-15 fleurs à pédicelles grêles longs de 2-3 cm. *Petites fleurs jaunes*, pentamères, *homéostylées*, d'un diamètre de 8-10 mm. *Calice* long de 3 mm environ, à lobes ovales-lancéolés. *Corolle* à tube long de 1,5-2 mm, et *lobes fimbriés-villeux* sur leurs bords et la nervure médiane. *Étamines* à filets très courts insérés près de la gorge de la corolle; anthères longues de 0,8-0,9 mm, très légèrement apiculées; *staminodes glanduleux* insérés au même niveau que les étamines, *petits* (0,3 mm de diamètre), courtement pédicellés, portant des poils glanduleux courts et épais. *Glandes hypogynes* ciliées. *Pistil* haut de 2,5 mm, à *ovaire subsphérique* large de 1,5 mm; style court terminé par deux stigmates en courtes lèvres finement papilleuses. *Capsule globuleuse* ou plutôt subcubique, à parois fines, mucronée par le style persistant, dépassant le calice, contenant 10-15 graines. Portées par des *funicules très courts*, les graines sont insérées en 2 rangs sur chaque placenta. *Graine* lenticulaire, longue de 1,3-1,6 mm, souvent verruqueuse; épiderme séminal à cellules polyédriques au centre des faces, devenant graduellement sinueuses sur la carène (Pl. 25, p. 435).

Lectotype (A. Raynal, 1971) : *Rautanen 6*, Namibie, K!

Bien qu'annuelle la plupart du temps, cette espèce est susceptible d'acquérir un grand développement par production de stolons : on peut supposer qu'elle couvre ainsi rapidement les mares nouvellement remplies.

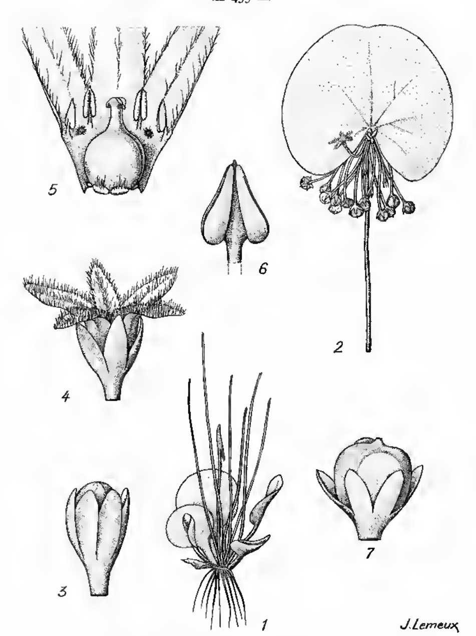
Croissant dans les mares temporaires où se collectent les eaux pluviales, cette espèce occupe l'étroite bande phytogéographique où les forêts claires sèches de l'Angola méridional font place aux steppes du Sud-Ouest africain. Liée aux eaux temporaires, elle semble éviter, dans sa région, les mares qui s'emplissent du débordement des fleuves.

**11. Nymphoides guineensis** A. Raynal

Mitt. Bot. Staatssamml. München **10** : 130 (1971).
— *Nymphoides indica* auct. *non* (L.) O. Ktze. : P. Tayl., *in* Hutch. & Dalz., Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, **2** : 302 (1963), *p.p., quoad specim. Adames 199.*

*Petite herbe* à souche grêle enracinée au fond de l'eau produisant de *nombreux stolons* qui se ramifient activement à la surface de l'eau. Les stolons, grêles (moins de 1 mm de diamètre), peu allongés, séparent

Source : MNHN, Paris




Pl. 25. — **Nymphoides rautaneni** (N. E. Br.) A. Rayn. : **1**, souche enracinée portant de petites feuilles submergées, très peu fréquentes chez cette espèce × 1; **2**, inflorescence × **1**; **3**, bouton floral × 5; **4**, fleur × 5; **5**, androcée et pistil contenus dans un fragment de corolle × 10; **6**, anthère × 30; **7**, fruit × 5 (**1** d'après *Rautanen s.n.*, Amboland; **2** à **7**, d'après *Azancot de Menezes 740*).

Source : MNHN, Paris

des inflorescences dont l'état phénologique, peu différent de l'une à l'autre, montre qu'elles se succèdent rapidement. Souvent, plusieurs stolons partent successivement d'un même nœud (probablement issus d'un système de bourgeons sériaux). Tiges, pétioles, face inférieure du limbe et pédicelles sont abondamment marqués de taches épidermiques rouges. *Feuilles* à pétiole un peu plus gros que la tige qu'il prolonge, long de 7-9 (-16) mm, pouvant être subnul chez les plantes exondées de saison sèche; *limbe à contour réniforme*, un peu plus large que long, large de 25-35 (-52) mm sinus pétiolaire très ouvert, peu différent d'un angle droit; les lobes inférieurs du limbe s'arrondissent largement, sans que la courbe de leur marge se brise.

*Inflorescences pauciflores*, ne comptant généralement que 3-5 fleurs. Bractées externes du glomérule courtes et largement arrondies. Pédicelles grêles, longs de 15-20 (-25) mm. *Fleurs petites, jaune d'or* d'environ 8 mm de diamètre à l'anthèse, *homéostylées. Sépales* obtus, longs de 2,5-3,2 mm, ponctués de taches épidermiques rouges. *Corolle* longue de 7-9 mm, soudée en tube sur environ 1/3 de sa longueur, uniformément jaune; ses lobes portent, à la face supérieure, des villosités longues d'environ 0,5 mm, dressées, disposées sur les marges et la nervure médiane (lobes fimbriés). *Glandes interstaminales 5, petites,* portées ainsi que les 5 étamines, peu au-dessous du sommet du tube corollin. *Étamines* à anthères presque sessiles, incluses au sommet du tube corollin longues de 0,6 mm, obtuses à l'apex, à loges un peu divergentes à la base. Chaque glande interstaminale, sessile, d'un diamètre total de 0,2 mm environ, est constituée d'une touffe de poils courts, épais, transparents. *Glandes hypogynes* 5, petites, en forme de perles, larges d'environ 0,2 mm, non ciliées. *Pistil bicarpellé,* long d'environ 2,5 mm, plaçant ses stigmates au niveau des anthères. L'ovaire ovoïde, large de 1 mm, s'atténue en un style très court qui s'ouvre en un stigmate bilabié, long de 0,5 mm, finement papilleux à l'intérieur. *La loge ovarienne ne contient que deux ovules, insérés chacun sur un placenta,* près de la base de l'ovaire; les placentas, très réduits, ne se prolongent pas visiblement au-dessus de l'insertion des ovules. *Capsule* élargie transversalement : large de 3,9-4,6 mm, sa hauteur n'atteint pas la longueur des sépales (3 mm). Sa forme, généralement dissymétrique, est celle des *deux graines* qu'elle contient côte à côte : son contour est souvent irrégulièrement bilobé ou obcordé. Le style induré persiste à son sommet en un petit mucron bifide. La paroi capsulaire, très mince, papyracée, ne s'épaissit pas dans la région placentaire. Un funicule très court et trapu porte la graine; lors de sa chute, la graine se détache du funicule, et conserve une cicatrice allongée longue de 0,5 mm. *Graine grosse,* suborbiculaire, en forme de lentille bombée à carène très arrondie, 2,6-2,8 × 2,3-2,6 × 1,4-1,5 mm. Sa surface, lisse et mate, blanc-chamois, devient noir mat à complète maturité; elle semble ne jamais être verruqueuse. Cellules épidermiques polyédriques à membranes radiales droites, de 25-35 $\mu$ de diamètre; la face externe de chaque cellule est abruptement déprimée en cuvette (Fig. 26, p. 437).

Source : MNHN, Paris

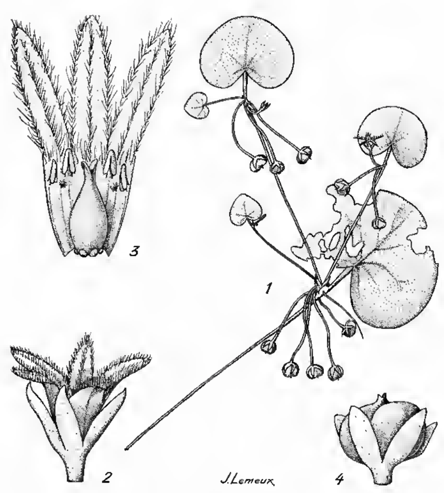



Fig. 26. — **Nymphoides guineensis** A. Rayn. : **1**, inflorescence et stolons × **1**; **2**, fleur × 5; **3**, androcée et pistil contenus dans un fragment de corolle × 10; **4**, fruit × 5 (**1**, d'après *Adames 199*; **2** à **4** d'après *Jacques-Félix 1497*).

Type : *Jacques-Félix 1497*, Guinée, P!

Mares temporaires peu profondes sur rochers et dalles latéritiques, dans le massif du Fouta-Djallon. Annuelle à cycle végétatif pouvant être assez bref, *N. guineensis* habite les élargissements, les cuvettes, les vasques, latéritiques ou rocheux, qui coupent le cours des petits marigots, et grâce auxquels l'eau se conserve après que le ruisseau soit tari. Lors de la crue, l'espèce fait preuve d'un pouvoir d'envahissement remarquable par la prolifération de ses stolons dont plusieurs partent presque simultanément, dans toutes les directions, d'un même nœud floral, des racines adventives

Source : MNHN, Paris

apparaissent rapidement au niveau des inflorescences. Cette explosion végétative contrebalance certainement le faible nombre de graines produites par inflorescence.

**12. Nymphoïdes tenuissima** A. Raynal

Mitt. Bot., Staatssamml. München **10** : 131 (1971).

*Petite herbe annuelle*, à souche grêle enracinée, produisant une rosette de feuilles flottantes dont certaines seulement sont florifères. La plante ne semble jamais produire de stolons à la surface de l'eau. Tiges grêles. Le *limbe, à texture mince* et fragile, *plus long que large*, à contour général ovale-trullé, mesure 24-58 × 21-47 mm; sommet et lobes inférieurs sont arrondis. Le sinus pétiolaire, assez court, n'atteint pas la moitié de la longueur totale du limbe; bien ouvert, il forme un angle aigu de l'ordre de 30°; pétiole court (1-3 mm) et légèrement épaissi.

L'inflorescence comprend en général 10-20 fleurs, mais elle peut être très appauvrie en fin de saison humide, lorsque la mare s'assèche; les pédicelles floraux, longs normalement de 7-15 mm, peuvent alors être subnuls; les bractées externes du glomérule sont très courtes, largement arrondies, concaves. Les *fleurs, petites, blanches*, d'environ 6-8 mm de diamètre, sont *homéostylées;* 5 sépales vert pâle, ovales-lancéolés, longs de 2,6-4,1 mm, dressés autour de la corolle à la floraison. La corolle, longue de 5-7 mm, tubuleuse dans son tiers inférieur, épanouit 5 *lobes villeux* le long de leurs marges et de leur nervure médiane (fimbriés). 5 étamines insérées dans le tube corollin à environ 1 mm au-dessus de sa base. Les filets staminaux, très courts (0,1-0,2 mm), portent des anthères longues de 0,6 mm, à apex obtus et loges légèrement divergentes à la base. Les *glandes interstaminales sont réduites à 5 zones* longues d'environ 0,5 mm, *finement papilleuses*, allongées selon les nervures médianes pétalaires, dans le tube corollin. Pas de glandes hypogynes visibles autour de la base du pistil. Le pistil, bicarpellé, haut de 2,8-3 mm, épanouit ses lobes stigmatiques juste au-dessus des étamines. L'ovaire, ovoïde, se prolonge en un style très court (0,5 mm env.) terminé en deux *lobes stigmatiques* longs de 0,8 mm environ, *fins, membraneux, étalés*, profondément laciniés sur leurs bords. La loge ovarienne renferme des ovules insérés en deux lignes verticales, le long des sutures placentaires non épaissies. La capsule ovoïde, mucronée par le bref style persistant, longue de 3,3-4,4 mm, large de 2,1-3 mm, dépasse le calice fructifère. Sa paroi, mince et papyracée, sans épaississements placentaires, est ± bosselée par les 5-11 graines qu'elle contient; graines portées par des funicules très courts. *La graine, obovale, peu épaisse, a deux faces parallèles presque planes*; elle mesure 1,6-2 × 1-1,2 mm, et seulement 0,3-0,4 mm d'épaisseur; sa surface, lisse et brillante, devient d'un beau noir de jais à maturité. Contrairement à ce qu'on observe souvent dans le genre, toute les graines semblent pleines et viables (Fig. 27, p. 439).

Type : *Richards 9175*, Zambie, K!

Annuelle des petites mares temporaires, peu profondes (25-30 cm d'eau

Source : MNHN, Paris

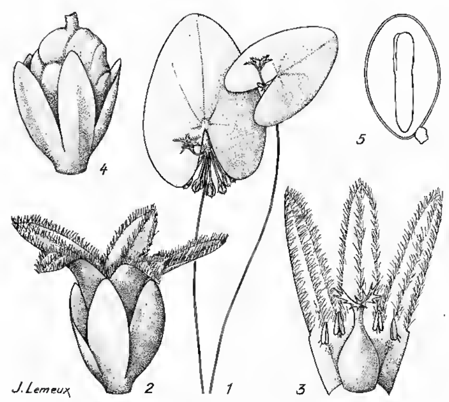



Fig. 27. — **Nymphoides tenuissima** A. Rayn. : **1**, feuilles et inflorescences × 1 ; **2**, fleur × 10; **3**, androcée et pistil contenus dans un fragment ds corolle × 10; **4**, fruit × 10; **5**, coupe longitudinale de graine montrant l'embryon noyé dans l'albumen et le funicule encore en place × 20 (**1** et **5** d'après *Richards 9175*; **2** à **4** d'après de *Witte 6322*).

semblent lui suffire), sur latérite ou rochers, endémique des confins Katanga-Zambie; il semble qu'elle puisse germer en masse puis fleurir rapidement pendant la crue; lors de l'assèchement de la mare, elle traîne dans la boue, qui contient alors de nombreuses graines plates, luisantes et noires, gorgées d'albumen au milieu duquel se trouve en embryon bien développé.

**13. Nymphoides bosseri** A. Raynal

Mitt. Bot. Staatssamml. München **10** : 132 (1971).

*Herbe vivace à rhizome épais* de 5-10 mm, charnu, dur, *rampant* dans la vase, ramifié, terminé par une rosette de feuilles dont seules les centrales sont florifères : les feuilles stériles ne portent ni inflorescence ni bourgeon; les feuilles florifères, accompagnées chacune d'une inflorescence, n'appa-

Source : MNHN, Paris

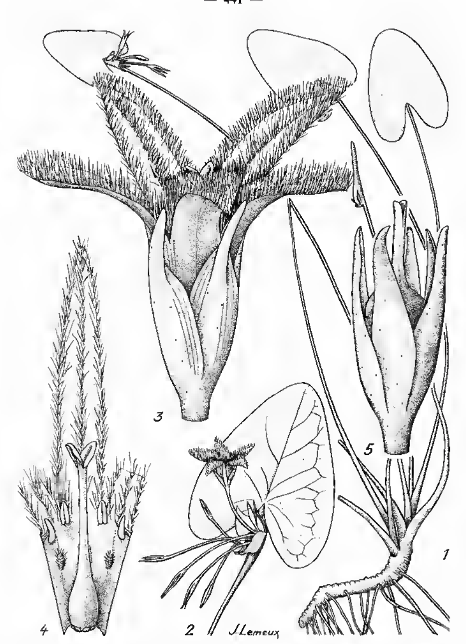
raissent qu'à la saison de floraison. Pétioles vrais et faux sont engainants à la base. Les inflorescences ne semblent jamais produire de stolons flottant à la surface de l'eau. *Feuilles* florifères à pétiole vrai long de 6-9 mm; *limbe* finement coriace-papyracé, vert foncé dessus, rougeâtre et ponctué de taches épidermiques dessous, *à contour général largement ovale*, long de 40-52 mm, large de 26-43 mm; les lobes inférieurs du limbe, largement arrondis, égalent environ le tiers de sa longueur totale; le sinus pétiolaire, bien ouvert, forme un angle d'environ 50-60°.

*Inflorescence* comptant habituellement 5-9 fleurs; les bractées externes, membraneuses, presque spathacées, lancéolées, aiguës au sommet atteignent 1 cm de long. Pédicelles floraux longs de 11-24 mm, ponctués de rouge. *Fleurs grandes* (la corolle épanouie atteint 2 cm de diamètre), *blanches à cœur jaune, hétérostylées. Sépales* vert clair, ponctués de rouge, longs de 8,5-9,7 mm, appliqués au tube de la corolle, à marges souvent involutées vers le haut. *Corolle* longue en tout de 20 mm env., à tube jaune court (env. 1/4 de la longueur totale); lobes de la corolle blanc pur, villeux à leur face supérieure : les marges et la nervure médiane portent des ailes entièrement fimbriées-villeuses. *Étamines* 5, insérées au sommet du tube dans les sinus de la corolle. Les grandes étamines des fleurs brévistylées ont des anthères longues de 1,2 mm, portées par un filet plus long que l'anthère; dans les fleurs longistylées, les anthères, longues de 1 mm, sont portées par un filet très court (0,4-0,5 mm). *Glandes interstaminales* 5, *sessiles*, longues de 1 mm, formées chacune d'un massif de poils glanduleux courts. *Glandes hypogynes* 5, petites, arrondies, glabres, à la base de l'ovaire. *Pistil bicarpellé*, long de 10 mm environ dans les fleurs longistylées, et de 5 mm dans les fleurs brévistylées; petit ovaire ovoïde multiovulé; 2 stigmates élargis en lèvres finement papilleuses intérieurement. *Capsule* étroitement obovoïde, contenue dans les sépales dressés, plus courte qu'eux et surmontée par le style induré en bec; mesurant 5,8-6,1 × 3-4,2 mm, elle contient des *graines nombreuses* (normalement plus de 30). La paroi de la capsule, mince et parcheminée, ne s'épaissit pas au niveau des placentas; les deux placentas, linéaires, atteignent presque le sommet de la capusle, et portent des graines sur toute leur longueur; les graines y sont pendues par des funicules très courts. *Graine petite*, lenticulaire, à faces bombées et carène obtuse (à maturité), 1,2 × 0,9-1 × 0,5 mm; surface lisse, brillante, jaune-bistre clair; elle semble n'être jamais verruqueuse. Le tégument externe est formé de cellules à parois radiales sinueuses (« en jeu de patience »), larges d'environ 23-33 μ, et dont la face externe est légèrement déprimée en une alvéole étoilée (Pl. 28, p. 441).

Type : *Bosser 12838*, Madagascar, P!

Espèce des petites mares sur rochers, peu profondes, mais permanentes, limitée aux hautes altitudes de Madagascar : c'est là une espèce endémique écologiquement très différenciée; elle est en quelque sorte protégée par ses biotopes où seules des espèces également particulières peuvent croître : elle semble en effet avoir une faible capacité d'envahissement, et une bien médiocre compétitivité. Ne fleurit qu'en période de crue (janv.-févr.).

Source : MNHN, Paris




Pl. 28. — **Nymphoides bosseri** A. Rayn. : **1,** plante entière × 2/3; **2,** inflorescence × 1; **3,** fleur longistylée × 5; **4,** androcée et pistil d'une fleur longistylée × 5; **5,** fruit × 5 (**1** d'après *Perrier de la Bâthie 9029*, **2** à **5** d'après *Bosser 12838*).

Source : MNHN, Paris

## 4. — ESPÈCES AFRICAINES A EXCLURE DU GENRE

— *Menyanthes orbiculata* LAM., Ill. gen. **1** : 438 (juil. 1792).
— *Villarsia orbiculata* (LAM.) ROEM. & SCH., Syst. **4** : 181 (1819).
— *Limnanthemum orbiculatum* (LAM.) GRISEB., Gen. Sp. Gent. : 348 (1839), *quoad comb. tantum, excl. syn. Men. indica* β *et descr.*
= **Crassula umbella** JACQ., Collect. **4** : 172 (fin 1791), *syn. nov.*

Une telle synonymie a de quoi surprendre. Elle était demeurée inédite bien qu'une main inconnue ait anciennement écrit sur le spécimen-type « *Crassulacea!* cf. *Septas* », opinion parfaitement fondée. Le type (*Le Vaillant s.n.*[1], P-LA!) est une plante pourvue d'une inflorescence très jeune, encore réduite à un minuscule glomérule au centre de la collerette circulaire formée par les deux feuilles parfaitement perfoliées, typiques de *Crassula umbella*. LAMARCK précise d'ailleurs « Flores non extricavi ».

Il est heureux que JACQUIN ait publié son espèce quelques mois avant LAMARCK, évitant ainsi aujourd'hui un changement nomenclatural doublement inopportun : d'abord, bien que le type de LAMARCK soit parfaitement identifiable grâce à ses feuilles, c'est un échantillon mauvais, peu représentatif du taxon; en outre il existe un *Crassula orbicularis* L., autre espèce sud-africaine, bien différente; l'emploi de l'épithète lamarckienne aurait été une source certaine de confusion.

— *Menyanthes ovata* L.f., Suppl. : 133 (1781).
— *Menyanthes capensis* (Houtt). Thunb., Prodr. : 34 (1794).
= **Villarsia capensis** (Houtt.) Merrill, Journ. Arn. Arb. **19** : 360 (1938).

## 5. — RELATIONS ENTRE ESPÈCES

Les descriptions qui précèdent mettent en évidence à la fois l'individualisation spécifique de chacun des taxons africano-malgaches, et la grande homogénéité de leur structure; les espèces reconnues ici paraissent être les variantes d'un thème dont elles ne s'éloigneraient que peu, et pourtant la disparité semble profonde entre un *N. ezannoi* à corolle cristée et un *N. bosseri* à souche rampante, et chacun d'eux semble assez peu comparable à *N. indica* par exemple. Aussi était-il intéressant d'essayer de définir des groupes d'espèces affines au sein de cet ensemble.

Il était tentant de constituer des groupes définis par un caractère remarquable; mais ce caractère, parce que spectaculaire, exceptionnel dans le genre ou habituellement utilisé, se verrait ainsi attribuer une importance qui, peut-être, apparaîtrait usurpée si les mystères de l'évolution et de la génétique se trouvaient dévoilés. En fait, dans l'exemple précédent, *N. ezannoi* diffère surtout de *N. indica* par quelques détails de structure florale, dont certains il est vrai sont spectaculaires; *N. bosseri*, par sa fleur très

1. Et non VAILLANT, comme l'écrivirent plusieurs auteurs ultérieurs.

Source : MNHN, Paris

semblable à *N. indica*, s'en distingue principalement par son architecture caulinaire; à l'analyse, donner la prépondérance à l'un ou l'autre de ces caractères paraît peu justifié.

C'est pourquoi j'ai eu recours, pour y voir plus clair dans un ensemble d'espèces tout de même assez affines pour avoir été souvent confondues, à une méthode relevant de la taxonomie numérique, en améliorant une technique déjà utilisée, sous une forme rudimentaire, dans des travaux antérieurs (A. Raynal, Adansonia, ser. 2, **8** : 45-68 (1968), et **9** : 57-85 (1969). Désireuse cette fois d'évaluer une véritable *distance taxonomique*, rendant compte de l'éloignement respectif des points représentant les espèces dans l'espace à *n* dimensions correspondant aux *n* caractères étudiés, j'ai procédé à la comparaison des espèces deux à deux, à partir des valeurs binaires des caractères de la table 15, en utilisant la relation :

$$D_{jk} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=n} (x_{ij} - x_{ik})^2}{n}}$$

où, pour les espèces *j* et *k*, *n* est le nombre de caractères autorisant une comparaison, et $x_{ij}$ et $x_{ik}$ les valeurs respectives du caractère *i* pour ces deux espèces. Cette *distance moyenne* $D_{jk}$ reste, indépendamment de la valeur de *n*, comprise entre 0 et 1, et permet par conséquent une comparaison aisée des éloignements relatifs de chaque couple d'espèces. C'est l'une des expressions les plus simples de la taxonomie numérique, et en même temps l'une des plus parlantes, même à un esprit non mathématicien. Son calcul, aisé, comprend tout de même un grand nombre d'opérations, même pour seulement 13 espèces. J'ai pu, pour cela, bénéficier, en utilisant un programme établi par J. Raynal, de l'aide appréciable du calculateur IBM 1130 du Laboratoire d'Océanographie du Muséum, dont je remercie vivement le directeur, le P^r^ Lacombe.

Les résultats sont rassemblés dans la matrice symétrique de la table 29. Ces valeurs expriment des distances dans un espace multidimensionnel impossible à représenter physiquement. On peut toutefois tenter d'en dessiner une approximation tridimensionnelle; c'est l'objet du « stéréogramme » de la figure 30.

Il ne faut pas voir dans ces résultats plus que je n'ai désiré en extraire; il s'agissait, je le répète, d'obtenir, dans un groupe confus, une idée des positions relatives des espèces; mais, l'étude étant limitée à un continent, et l'évolution étant, dans le genre, de nature tellement « réticulée », certaines des espèces extra-africaines pourraient très bien venir s'insérer à proximité des espèces étudiées, de telle sorte qu'aucune conclusion d'ensemble sur la taxonomie du genre dans le monde ne peut être, au stade présent, envisagée.

La figure 30 met en évidence un « noyau » d'espèces affines constitué de *N. thunbergiana*, *forbesiana*, *humilis*, *milnei*, *moratiana* et *elegans*, au sein duquel les distances, dans toutes les directions, sont toujours faibles; dans ce « noyau » lui-même, 2 espèces, *N. thunbergiana* et *humilis*, semblent

Source : MNHN, Paris

tenir un rôle central au milieu d'espèces affines disposées d'une manière rayonnante; il convient cependant de dire que la place privilégiée de *N. humilis* résulte peut-être d'un artifice dû au fait qu'un certain nombre de caractères, floraux en particulier, sont inconnus dans cette espèce : le faible nombre de caractères différentiels qu'elle présente n'est peut-être que le fait de notre ignorance.

A ce noyau central, on peut rattacher, par l'intermédiaire de *N. thunbergiana*, *N. indica* qui sert ainsi d'intermédiaire à *N. brevipedicellata* dont il est très proche. Dans une autre direction, *N. rautaneni*, se rattache à *N. humilis*, et sert d'intermédiaire à *N. guineensis*. On conçoit ainsi le noyau central enrichi de 2 appendices où les affinités tracent des « chaînes », *N. thunbergiana-indica-brevipedicellata* d'une part, *N. humilis-rautaneni-guineensis* d'autre part; mais en fait, les distances séparant les deux « bouts de chaînes » des autres espèces du groupe ne sont pas très grandes : *N. brevipedicellata* est aussi proche de *N. humilis* que de *N. indica*, et son éloignement de *N. thunbergiana*, *forbesiana* et *rautaneni* n'est guère plus grand. La notion de chaînes rayonnantes doit donc être abandonnée et remplacée par celle d'un réseau dont les espèces occupent les nœuds, nœuds qui sont très inégalement répartis dans l'espace. Il est raisonnable de penser que ce réseau maillé est en rapport avec une évolution elle-même « réticulée », ayant agi par multiples recombinaisons sans tracer de longue chaîne progressive.

| | *N. ezannoi* | *N. brevipedicellata* | *N. indica × brevip.* | *N. indica* | *N. thunbergiana* | *N. forbesiana* | *N. moratiana* | *N. milnei* | *N. elegans* | *N. humilis* | *N. rautaneni* | *N. guineensis* | *N. tenuissima* | *N. bosseri* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *N. ezannoi* | 0 | 60 | 62 | 65 | 62 | 54 | 65 | 64 | 68 | 56 | 53 | 59 | 62 | 78 |
| *N. brevipedicellata* | 60 | 0 | **30** | **44** | 55 | 52 | 61 | 71 | 64 | 46 | 54 | 65 | 70 | 67 |
| *N. indica × brevip.* | 62 | **30** | 0 | **38** | **45** | 52 | 62 | 72 | 64 | 57 | 58 | 67 | 74 | 66 |
| *N. indica* | 65 | **44** | **38** | 0 | **39** | 53 | **49** | 63 | 67 | 55 | 58 | 60 | 75 | 64 |
| *N. thunbergiana* | 62 | 55 | **45** | **39** | 0 | **41** | **47** | 57 | 57 | 53 | 58 | 62 | 73 | 67 |
| *N. forbesiana* | 54 | 52 | 52 | 53 | **41** | 0 | **48** | 52 | **50** | **39** | **47** | 57 | 69 | 74 |
| *N. moratiana* | 65 | 61 | 62 | 49 | **47** | **48** | 0 | **43** | 53 | **32** | 52 | 53 | 65 | 64 |
| *N. milnei* | 64 | 71 | 72 | 63 | 57 | 52 | **43** | 0 | 56 | **45** | **48** | **46** | 53 | 60 |
| *N. elegans* | 68 | 64 | 64 | 67 | 57 | **50** | 53 | 56 | 0 | **48** | 62 | 60 | 66 | 64 |
| *N. humilis* | 56 | 46 | 57 | 55 | 53 | **39** | **32** | **45** | **48** | 0 | **43** | 52 | 56 | 65 |
| *N. rautaneni* | 53 | 54 | 58 | 58 | 58 | **47** | 52 | **48** | 62 | **43** | 0 | **47** | 51 | 66 |
| *N. guineensis* | 59 | 65 | 67 | 60 | 62 | 57 | 53 | **46** | 60 | 52 | **47** | 0 | 63 | 62 |
| *N. tenuissima* | 62 | 70 | 74 | 75 | 73 | 69 | 65 | 53 | 66 | 56 | 51 | 63 | 0 | 58 |
| *N. bosseri* | 78 | 67 | 66 | 64 | 67 | 74 | 64 | 60 | 64 | 65 | 66 | 62 | 58 | 0 |

TABLE 29. — Distances taxonomiques moyennes (exprimées en centièmes) entre les espèces de *Nymphoides* africano-malgaches. En gras les valeurs inférieures ou égales à 50.

Source : MNHN, Paris

Certaines espèces occupent des positions résolument marginales dans ce réseau, et peuvent même constituer des appendices saillants écartés de la surface. Ainsi *N. tenuissima*, relativement proche de *N. rautaneni*, *humilis* et *milnei*, est peu affine des autres espèces; *N. bosseri*, cas extrême, s'écarte nettement de toutes les autres, bien que ses relations, sur le plan floral au moins, soient évidentes avec *N. indica* par exemple.

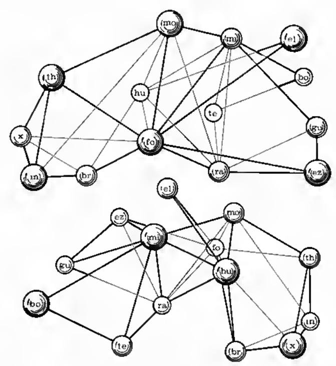



Fig. 30. — Essai de figuration des relations entre les espèces africano-malgaches de **Nymphoides** dans un espace tridimensionnel : le même stéréogramme est ici vu, en perspective, sous deux angles différents. — Les distances taxonomiques ne sont qu'approchées, du fait de la représentation dans trois dimensions; les traits matérialisent les plus faibles distances interspécifiques. *bo*, N. bosseri; *br*, N. brevipedicellata; *el*, N. elegans; *ez*, N. ezannoi; *fo*, N. forbesiana; *gu*, N. guineensis; *hu*, N. humilis; *in*, N. indica; *mi*, N. milnei; *mo*, N. moratiana; *ra*, N. rautaneni; *te*, N. tenuissima; *th*, N. thunbergiana; *x*, N. brevipedicellata × indica.

En somme, les *Nymphoides* africano-malgaches présentent bien des relations taxonomiques interspécifiques très diverses, mais on doit admettre qu'ils constituent un ensemble assez homogène pour qu'on ne puisse pas le subdiviser en « groupes d'affinités » distincts; on observe simplement un noyau autour duquel gravitent des espèces plus ou moins lointaines, mais jamais vraiment étrangères. A ce propos il faut remarquer l'absence presque totale de corrélation dans la variation des caractères : ceux-ci

Source : MNHN, Paris

varient en tous sens, mais presque toujours indépendamment les uns des autres. Ceci aboutit à une riche diversification spécifique dans un groupe qui demeure homogène, où l'on ne peut faire de coupure majeure, où en particulier il me semble illusoire de vouloir distinguer des sections; définir de telles entités reviendrait en effet à donner arbitrairement à un ou quelques caractères une prééminence qu'aucun fait objectif ne permet, en l'absence de toute connaissance génétique du groupe, d'étayer suffisamment.

## V. — ESSAI SUR L'ÉVOLUTION OES *NYMPHOIDES* AFRICANO-MALGACHES

### I. — APPRÉCIATION DU DEGRÉ O'ÉVOLUTION

Tout au long de l'étude morphologique du groupe (A. R., *l.c.*), nous avons vu varier un grand nombre de caractères; dans certains cas, cette variation pouvait s'interpréter comme la réalisation de différents stades évolutifs d'un même caractère morphologique. Faute, on l'a vu, de pouvoir regrouper les espèces en sections bien nettes il semblait toutefois intéressant de tenter de saisir des niveaux évolutifs chez les espèces étudiées, à partir d'une synthèse de ces caractères.

Cet essai n'a pas l'ambition de prétendre aboutir à un édifice évolutif ou phylogénique, il veut simplement aider le lecteur à décanter la masse de données morphologiques et taxonomiques accumulées au long des pages qui précèdent, et lui permettre d'en extraire des vues générales sur certains aspects que peut revêtir l'évolution à la fois morphologique et biologique dans un tel groupe de plantes aquatiques. Nous utiliserons des artifices de présentation permettant de visualiser des faits dont la compréhension, sans cela, ne serait pas toujours évidente, espérant ainsi exprimer avec plus de netteté des concepts synthétiques subjectifs. Nous serons amenés à utiliser certaines formes qui, comme dans le chapitre précédent, montrent des convergences d'aspect avec des diagrammes de taxonomie numérique; que le lecteur ne s'y trompe pas, il s'agit d'une simple analogie de présentation, le but poursuivi n'est ici que de clarifier les données et rendre ainsi les conclusions plus accessibles.

Un choix rigoureux a dû être fait parmi les critères morphologiques, afin de ne retenir que ceux chez lesquels une direction évolutive peut raisonnablement être supposée. Tous les caractères dont la variation n'apparaît pas avoir une signification évolutive ont été écartés, ainsi que ceux dont l'évolution semble pouvoir progresser dans un sens ou dans l'autre; il est regrettable que le nombre de ces données n'ait pu être augmenté, mais il aurait été imprudent de risquer d'accroître les chances d'erreur dans un chapitre comme celui-ci, dont il faut dire qu'il constitue une tentative pour donner une image cohérente, mais à laquelle il ne faut pas accorder une trop grande importance formelle ou théorique. Un tel choix est évidemment une démarche très subjective, mais la définition du sens d'une évolution

Source : MNHN, Paris

— et parfois l'affirmation même de cette évolution — ne sont-elles pas des options éminemment subjectives? Le but de cette approche n'était donc pas de s'affranchir, autant que faire se peut, de la partialité d'un jugement humain, mais de permettre d'accéder à une vue générale des problèmes évolutifs, de faire une synthèse raisonnée des observations effectuées, non une construction évolutive plus grandiose peut-être, mais échafaudée sur des impressions et difficile à saisir.

Table 31. — LISTE DES CARACTÈRES UTILISÉS DANS L'APPRÉCIATION DU DEGRÉ D'ÉVOLUTION

| | | Caractères | Cotes attribuées aux différents états |
|---|---|---|---|
| Végétatifs | A | Souche vivace rampante | 0 |
| | | Souche vivace courte | 50 |
| | | Souche annuelle | 100 |
| | B | Des feuilles végétatives en rosette | 0 |
| | | Pas de feuilles végétatives en rosette | 100 |
| | C | Limbe coriace | 0 |
| | | Limbe fin | 50 |
| | | Limbe spongieux | 100 |
| | D | Pas de stolons | 0 |
| | | Des stolons | 100 |
| | E | Stolons de type *N. peltata* | 0 |
| | | Stolons de type *N. indica* | 100 |
| | F | Bractées florales externes semblables aux feuilles | 0 |
| | | Bractées florales longues, triangulaires | 50 |
| | | Bractées florales courtes, obtuses | 100 |
| Floraux | G | Calice appliqué à la corolle à l'anthèse | 0 |
| | | Calice étalé en roue à l'anthèse | 100 |
| | H | Lobes de la corolle ailés | 0 |
| | | Lobes de la corolle cristés | 33 |
| | | Lobes de la corolle fimbriés | 66 |
| | | Lobes de la corolle villeux | 100 |
| | I | Androcée à 10 organes cylindriques saillants adnés au tube corollin | 0 |
| | | Androcée avec 5 filets staminaux saillants | 50 |
| | | Androcée sans aucun organe saillant décurrent | 100 |
| | J | Staminodes nuls | 0 |
| | | Staminodes réduits à une plage papilleuse | 25 |
| | | Staminodes sessiles petits | 50 |
| | | Staminodes pédicellés petits | 75 |
| | | Staminodes pédicellés grands | 100 |
| | K | Fleurs homéostylées | 0 |
| | | Fleurs hétérostylées à anthères semblables | 50 |
| | | Fleurs hétérostylées à anthères dimorphes | 100 |
| | L | Glandes hypogynes absentes | 0 |
| | | Glandes hypogynes présentes | 100 |
| | M | Carpelles en nombre variable | 0 |
| | | Carpelles toujours 2 | 100 |
| | N | Stigmates petits, en tête ou en lèvres | 0 |
| | | Stigmates grands, étalés, membraneux | 100 |

Une variation évolutivement significative a été supposée dans 14 caractères morphologiques montrant chacun une séquence de grades progressifs

Source : MNHN, Paris

au nombre de 2 à 5 (table 31). Afin d'avoir des données normalisées et comparables, le stade d'évolution maximum de chaque caractère s'est vu attribuer la cote 100, et le minimum la cote 0; les stades considérés comme intermédiaires, lorsqu'ils existent, ont reçu des cotes délimitant des écarts égaux entre ces deux valeurs.

Les grades évolutifs atteints dans chaque espèce pour chacun de ces caractères, ont été rassemblés dans la table 32; certains caractères ne se réalisent que si le caractère précédent a une certaine valeur; ils peuvent donc ne pas être cotés sans pour autant être nuls, un blanc dans la grille du tableau permet de ne les confondre ni avec une valeur 0 ni avec un défaut d'observation. Afin d'enrichir les possibilités de comparaison, une espèce extra-africaine (*N. peltata*) représentant un type structural absent d'Afrique, a été ajoutée au tableau, dont on a préféré écarter *N. humilis*, insuffisamment connu pour être comparé aux autres.

Les coefficients évolutifs des caractères utilisés permettent d'établir des histogrammes (diagramme 33) représentant un « profil évolutif » de chaque espèce. Ces courbes expriment, par leur variété d'aspect et leur tracé accidenté, l'inégalité des niveaux évolutifs atteints; la comparaison d'éléments aussi dissemblables ne pourra que s'avérer délicate, les caractères paraissent évoluer de façon indépendante les uns des autres, et, en un mot, assez anarchique.

La moyenne générale, pour chaque espèce, des coefficients évolutifs (table 32, colonne 3) correspond à un degré d'évolution globale : plus ce chiffre est élevé, plus l'espèce est riche en caractères évolués, donc plus elle représente une forme évoluée. Nous voyons que *N. forbesiana*, *N. moratiana* ou *N. elegans*, par exemple, sont globalement plus évolués que *N. brevipedicellata* ou *N. tenuissima*. Mais il faut se garder d'ordonner les espèces en une série, selon la valeur de ce coefficient d'évolution globale; malgré l'apparente logique d'un tel classement, la séquence ainsi obtenue ne semble guère avoir de signification biologique, puisqu'une observation superficielle donne l'impression d'une évolution anarchique des caractères étudiés ici. Il faut tenter d'analyser de façon critique ces variations apparemment désordonnées.

Les 14 caractères peuvent se ranger en 2 catégories, ceux ayant trait à l'appareil végétatif (A à F) et ceux qui concernent l'appareil floral (G à N) : nous retrouvons là les 2 grands aspects de la spécialisation biologique de ces plantes (A. R., *l.c.* : 267). Si l'on fait les moyennes des coefficients évolutifs pour les caractères végétatifs (A-F) et floraux (G-N), on constate (table 32, col. 1 et 2) une disjonction entre ces 2 coefficients moyens; sur le diagramme 34, où ces 2 coefficients moyens sont portés en coordonnées, on voit les espèces se disperser largement : cela traduit l'indépendance des caractères végétatifs et floraux dans leur signification évolutive. Mais ce diagramme 34 a-t-il une signification quelconque si chaque caractère varie réellement de façon disjointe? autrement dit, peut-on traiter l'ensemble des caractères floraux d'une part, végétatifs d'autre part, comme deux entités?

J'ai tenté de comparer les coefficients moyens des caractères végétatifs et floraux, en les pondérant, étant donné qu'ils sont obtenus sur des nombres

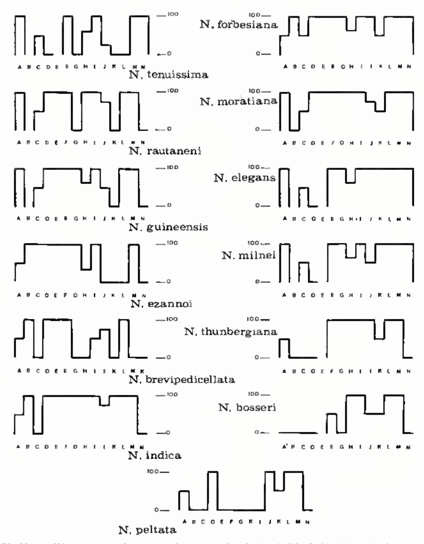
Source : MNHN, Paris

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | 1 | 2 | 3 | 4 | % V | % F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *N. ezannoi* | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 33 | 100 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 | 92 | 42 | 63 | 67 | 69 | 31 |
| *N. brevipedicellata* | 50 | 100 | 0 | 100 | 100 | 100 | 0 | 100 | 50 | 75 | 0 | 100 | 0 | 0 | 75 | 41 | 55 | 58 | 65 | 35 |
| *N. indica* | 50 | 100 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 75 | 100 | 100 | 100 | 0 | 75 | 84 | 80 | 80 | 47 | 53 |
| *N. thunbergiana* | 50 | 0 | 0 | 0 | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50 | 100 | 100 | 0 | 30 | 81 | 61 | 56 | 27 | 73 |
| *N. forbesiana* | 50 | 100 | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 66 | 100 | 100 | 50 | 100 | 100 | 100 | 83 | 89 | 87 | 86 | 48 | 52 |
| *N. moratiana* | 100 | 0 | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 75 | 50 | 100 | 100 | 100 | 75 | 91 | 84 | 83 | 45 | 55 |
| *N. milnei* | 100 | | 50 | 0 | | 100 | 100 | 66 | 100 | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 62 | 90 | 80 | 76 | 41 | 59 |
| *N. elegans* | 100 | | 50 | 0 | | 100 | 00 | 66 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 62 | 96 | 85 | 79 | 39 | 61 |
| *N. rautaneni* | 100 | | 50 | 100 | 100 | 100 | 0 | 100 | 100 | 75 | 0 | 100 | 100 | 0 | 90 | 59 | 71 | 75 | 60 | 40 |
| *N. guineensis* | 100 | | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 66 | 100 | 50 | 0 | 100 | 100 | 0 | 90 | 64 | 74 | 77 | 58 | 42 |
| *N. tenuissima* | 100 | | 50 | 0 | | 100 | 0 | 66 | 100 | 25 | 0 | 0 | 100 | 100 | 62 | 49 | 53 | 55 | 56 | 44 |
| *N. bosseri* | 0 | 0 | 0 | 0 | | 50 | 0 | 100 | 100 | 50 | 50 | 100 | 100 | 0 | 50 | 62 | 42 | 36 | 14 | 86 |
| *N. peltata* | 50 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 50 | 100 | 100 | 0 | 25 | 44 | 36 | 34 | 37 | 63 |

TABLE 32. — Tentative d'évaluation du degré d'évolution : colonnes de gauche, cotation des caractères (A-F, végétatifs; G-N, floraux); colonnes de droite, 1-4, moyennes : 1, des car. végétatifs; 2, des car. floraux; 3, moyenne générale non pondérée; 4, moyenne pondérée en considérant les caractères végétatifs et floraux sur un pied d'égalité; deux dernières colonnes, pourcentages respectifs d'intervention des caractères végétattifs (% V) et floraux (% F).



Source : MNHN, Paris




Pl. 33. — Histogrammes figurant espèce par espèce, le degré d'évolution des caractères envisagés dans la table 32, colonnes A à N. Le degré d'évolution est évalué entre 0 et 100.

de caractères différents. La pondération, qui revient à considérer que chacun des deux groupes de caractères joue un rôle égal dans l'évolution, est obtenue en calculant une moyenne pondérée (table 32, col. 4) puis la part respective des caractères végétatifs et floraux, en % de cette moyenne pondérée (col. 5 et 6).

La table 32 montre que la part des caractères végétatifs représente, selon les espèces, un pourcentage très variable de la moyenne pondérée,

Source : MNHN, Paris

n'atteignant que 27 % chez *N. thunbergiana*, ou 14 % chez *N. bosseri*; cela implique que l'appareil végétatif, dans son ensemble, peut manifester une évolution faible sans préjuger pour autant de l'évolution de l'appareil floral dans son ensemble. On constate en effet que chez des espèces comme *N. elegans* ou *N. milnei*, à coefficient d'évolution global (moyenne de tous les coefficients de caractères) très élevé (respectivement 85 et 80), la part des caractères végétatifs ne représente que 39 et 41 % de la moyenne pondérée. Il semble donc bien qu'on soit autorisé à considérer, d'un point de vue évolutif, l'appareil végétatif comme un tout variant indépendamment de l'appareil floral.

Une seconde remarque peut être faite grâce à la table 32 : la part des caractères végétatifs peut ne représenter qu'une très faible proportion de la moyenne pondérée (mais il peut en représenter un pourcentage élevé chez certaines espèces, 69 % chez *N. ezannoi*, 65 % chez *N. brevipedicellata*). Par contre, le coefficient pondéré des caractères floraux n'est jamais aussi faible, puisque le plus petit observé, chez *N. ezannoi*, est de 31 %. On peut en conclure que l'évolution est, en général, plus marquée dans l'appareil floral que dans l'appareil végétatif. Ces observations apparaissent à l'évidence sur le diagramme 33 : aucun histogramme ne montre un niveau vraiment faible pour les caractères floraux, bien que ceux-ci soient, chez certaines espèces, très inégalement évolués.

A partir de l'ensemble de ces données, nous pouvons tenter quelques interprétations :

La dissemblance des « profils évolutifs » spécifiques (diagramme 33) montre que chaque espèce manifeste une spécialisation particulière, par l'évolution différentielle des différents caractères : dans une certaine mesure, chaque espèce est évolutivement autonome.

Cependant, les coefficients pondérés de l'ensemble des caractères végétatifs d'une part, floraux d'autre part (table 32), montrent que l'évolution ne touche pas également l'ensemble de la plante; chez certaines espèces elle favorise surtout l'appareil végétatif, ou au contraire l'ensemble floral.

Nous avons donc des espèces dans lesquelles l'évolution affecte surtout les parties végétatives et dont *N. ezannoi*, *rautaneni* ou *guineensis* sont de bons exemples; il faut noter que *N. ezannoi* représente la plus haute spécialisation (dans le cadre présent) du type biologique vivace : il serait, végétativement, l'espèce la mieux adaptée aux milieux aquatiques permanents. Par contre, *N. rautaneni* ou *guineensis* semblent remarquablement illustrer une spécialisation à un cycle biologique annuel; ces deux espèces présentent des adaptations équivalentes à des milieux temporairement inondés pourtant fort différents mais à l'égard desquels elles déploient un même perfectionnement évolutif.

D'autres espèces, comme *N. thunbergiana*, *bosseri* ou *peltata* montrent un niveau évolutif de l'appareil végétatif très faible qui recouvre d'ailleurs des types architecturaux divers; malgré cela, ces espèces montrent une haute spécialisation sur le plan floral, spécialisation beaucoup plus poussée que celle de *N. ezannoi* ou *guineensis* par exemple.

Enfin, chez quelques espèces, l'évolution semble affecter aussi bien

Source : MNHN, Paris

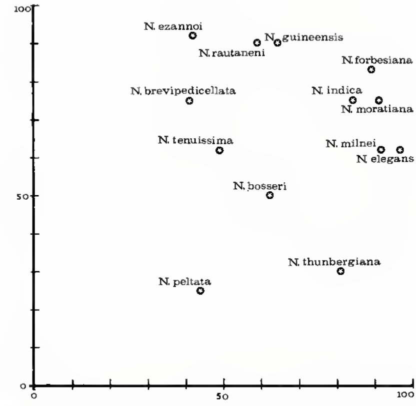



Fig. 34. — Relation entre l'évolution des caractères végétatifs et floraux : en abscisses, moyenne des cœfficients floraux (table 32, colonne 2); en ordonnées, moyenne des coefficients végétatifs (table 32, colonne 1).

les organes végétatifs que floraux, la spécialisation biologique apparaît à tous les niveaux de leur structure et de leur vie; ainsi, *N. forbesiana* représente le stade évolutif ultime des *Nymphoides* vivaces africains, tandis que *N. moratiana* représente une adaptation équivalente, encore améliorée cependant par sa biologie annuelle qui le libère de la contrainte des eaux permanentes.

En résumé, nous pouvons reconnaître des espèces évoluées végétativement tandis qu'elles demeurent floralement relativement primitives (*N. ezannoi, brevipedicellata, rautaneni* et *guineensis*); des espèces floralement très évoluées mais végétativement simples (*N. thunbergiana, bosseri, peltata*) ou encore montrant une adaptation végétative incomplète mais réelle (*N. milnei, elegans*); des espèces hautement spécialisées à tous les points de vue (*N. indica, forbesiana, moratiana*). Une espèce enfin est tenue à l'écart dans ces listes : *N. tenuissima* montre en effet des tentatives évolutives aussi bien dans l'appareil végétatif que floral, mais ces essais épars ne lui confèrent de spécialisation nette à aucun de ces points de vue.

Source : MNHN, Paris

## 2. — ESSAI DE SYNTHÈSE ENTRE RELATIONS TAXONOMIQUES ET ÉVOLUTION

Le paragraphe précédent a montré que les espèces pouvaient se grouper sur des critères évolutifs; peut-on relier cette conception à celle de proximité taxonomique?

Reprenons le schéma 30; *N. thunbergiana* occupe une place centrale dans la région où se pressent de nombreuses espèces affines les unes des autres; vivace végétativement primitive, elle est très proche des vivaces hautement évoluées — et dont elle a la fleur — que sont *N. indica* et *N. forbesiana* : ces dernières représentent peut-être un stade supérieur à celui de *N. thunbergiana*, dans le sens d'une adaptation à une biologie pérenne.

On peut concevoir que *N. brevipedicellata*, dont la haute évolution végétative est semblable à celle de *N. indica*, représente un essai floralement peu élaboré, une version à biologie florale simple, du groupe *N. indica-N. forbesiana.*

Par l'acquisition d'une biologie annuelle, *N. milnei* et *N. elegans* peuvent représenter une autre direction évolutive de l'appareil végétatif, ces deux espèces restent relativement au voisinage de *N. thunbergiana*; c'est d'ailleurs encore plus vrai pour le terme ultime de l'évolution végétative dans ce groupe, *N. moratiana*, qui est l'équivalent annuel de la vivace hautement spécialisée *N. forbesiana.*

Peut-être est-il possible d'imaginer que *N. tenuissima* donne un exemple de tentatives évolutives multidirectionnelles peu avancées, tandis que *N. guineensis* et *N. rautaneni* montrent une adaptation végétative nette et une tentative d'adaptation florale évidente surtout chez *N. rautaneni.* Ces espèces représenteraient alors des directions évolutives qui seraient des variantes peu élaborées, à biologie florale encore rudimentaire (fleurs homéostylées), du thème annuel dont l'image la plus achevée est donnée par *N. moratiana.*

*N. ezannoi* et *N. bosseri* représentent deux tendances évolutives opposées par leur orientation végétative d'une part, florale d'autre part; l'aspect presque exclusif de ces spécialisations leur donne une place à part dans la conception évolutive exposée ici. Par sa simplicité florale, *N. ezannoi* peut-il représenter une variante à biologie florale fruste des vivaces végétativement très adaptées du type *N. indica*?, il est préférable de ne pas se prononcer, les affinités de *N. ezannoi* demeurant peu évidentes, à nos yeux[1]. Il en est de même pour *N. bosseri* qui, lui, se singularise par sa simplicité végétative; malgré sa spécialisation florale, il semble prudent de le laisser de côté.

En résumé, les *Nymphoides* africano-malgaches constituent un ensemble d'espèces affines les unes des autres dont émergent 2 espèces relativement plus distantes; dans ce groupe d'espèces, on peut reconnaître une évolution multidirectionnelle, agissant dans des directions différentes de façon proba-

1. Différents faits tant morphologiques que géographiques (aire soudano-sahélienne septentrionale) pourraient suggérer pour cette espèce des affinités extra-africaines (par exemple *N. cristata* (Roxb.) Kuntze).

Source : MNHN, Paris

blement simultanée, et aboutissant à une spéciation importante à l'échelle du continent africain.

## 3. — CONCLUSION BIOGÉOGRAPHIQUE

Si l'on compte actuellement 13 espèces de *Nymphoides* en Afrique (y compris Madagascar), nous avons vu qu'une seule, *N. indica*, est pantropicale, toutes les autres étant limitées au continent, et parfois même à une région très restreinte. Une diversification spécifique s'est donc développée sur le continent africain, produisant des espèces couvrant une large part du continent (*N. brevipedicellata* ou *forbesiana* par exemple) ou au contraire des endémiques étroitement localisées (*N. tenuissima* ou *guineensis* par exemple). Ce phénomène de spéciation est assez remarquable par le haut degré d'évolution de certains de ses produits : parmi les endémiques africaines ou malgaches se rencontrent des espèces qui se placent au plus haut niveau de spécialisation dans le genre. Par contre, les formes les plus primitives ne sont qu'incomplètement représentées sur ce continent. Cela permet de supposer que l'explosion spécifique des *Nymphoides* africains est un phénomène tardif, secondaire à la dispersion des grands éléments de la famille : le genre *Nymphoides* s'est diversifié en Afrique, mais son origine doit probablement être recherchée ailleurs.

Les genres *Nymphoides* et *Villarsia* ont l'intérêt de montrer, l'un et l'autre, une gamme de caractères évolutivement significatifs, et l'on peut remarquer que les éléments les plus primitifs semblent particulièrement nombreux dans la région australienne, avec des irradiations en Asie, et à Madagascar et en Afrique du Sud (*N. bosseri* et *N. thunbergiana*, ce dernier pouvant évoquer une forme ancestrale du groupe formé par la majorité des espèces africaines). De cette répartition très approximative des caractères primitifs on retire l'impression que le groupe *Villarsia-Nymphoides* pourrait avoir une origine australe, peut-être même gondwanienne; il ne faut cependant pas perdre de vue que l'une des espèces les plus typiquement primitives, *N. peltata*, a une répartition boréale, ainsi que le *Menyanthes trifoliata* lui-même : faut-il supposer que leur répartition actuelle est secondaire, ou relictuelle?

En fait, l'origine géographique de la famille des *Menyanthaceæ* dans son ensemble pose encore bien des problèmes; il faut souhaiter que des études ultérieures viennent résoudre certaines énigmes posées par ce groupe. S'il est assez restreint numériquement, bien que mondialement réparti, il présente un intérêt tout particulier des points de vues géographique, biologique, morphologique et évolutif; on peut même concevoir qu'une meilleure connaissance des *Menyanthaceæ* aiderait peut-être à une meilleure compréhension du vaste ensemble réunissant divers ordres de gamopétales, et où se placent les *Gentianales*. Les *Menyanthaceæ*, malgré leur haute spécialisation, conservent certains aspects qui en font, dans une certaine mesure, une unité-clef, une unité-lien, dont la place, dans les classifications phylogéniques futures, pourrait devenir privilégiée.

Source : MNHN, Paris

# INDEX COLLECTORUM DES *NYMPHOIDES* AFRICANO-MALGACHES

*établi par tri automatique sur la calculatrice IBM 1130 du Laboratoire d'Océanographie Physique du Muséum (programme de tri dichotonique hiérarchisé TRIDI, version 2, J. Raynal 1974).*

*Sont indiqués : nom du collecteur et numéro, espèce (épithète abrégée en 2 lettres), pays (abrégé en 3 lettres), localité, herbier(s) de dépôt.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ADAMES | 143 | IN | SLE | MAKEMBA | K |
| | 199 | GU | SLE | KAMBIA | K |
| ADANSON | 1T4A | EZ | SEN | | P-JU |
| AKPABLA | 2684 | FO | GHA | BIMBILA | K |
| ALLEN | 82 | IN | PHO | VICTORIA FALLS | K |
| ALVES PEREIRA | 2408 | IN | GPO | NOVA LAMEGO | K |
| | 2992 | IM | GPO | BOE, MADINA | K |
| | 3108 | IN | GPO | BAFATE, XIHE | K |
| | 3542 | IN | GPO | BAMBADINCA, STA HELENA | K |
| ANDREWS | | FO | SUD | KOSTI, NIL BLANC | K |
| ASTLE | 4846 | FO | ZAM | LUBI R. | K |
| AUDRU | 2939 | EZ | SEN | TIGUET | P ALE |
| | 295T | EZ | SEN | ADIAEL | ALE |
| | 3145 | IN | SEN | TIGUET | P |
| | 3190 | IN | SEN | TIGUET | P |
| | 3214 | IN | SEM | DAKAR BANGO | P |
| | 3273 | IN | SEN | TELELE | ALE |
| AUGIERAS-DRAPER(MON) | 488 | IN | MAL | BOUPEM | P |
| AZANCOT DE MENEZES | 740 | RA | ANG | MULONDO | K P |
| BAMPS | 725 | FO | ZAI | YANGAMBI | BR |
| BARON | 548 | TH | MAD | | P |
| | 3880 | BO | MAD | | K BM |
| BARTER | 1329 | FO | NGA | NUPE | P K |
| BAUM | 397 | BR | NAM | KUEIO | K BM |
| | 400 | BP | NAM | KUBANGO | K |
| | 392 | FO | ANG | NAPALANKA, LONGA P. | K BR |
| BAUR | 1043 | TH | RSA | ENON,UITENHAGE | K |
| BELLAMY | 444 | IN | | | P |
| BENOIST | | BO | MAD | MANJAKATOMPO | P |
| BEQUAERT | 378 | FO | ZAI | | BR |
| | T913 | FO | ZAI | ZAMBI | BR |
| BERHAUT | 1384 | IN | SEN | SAINT LOUIS | P BR |
| | TT32 | EZ | SEN | GUIERS L. | P BR |
| | 44TT | IN | SEN | NIOKOLO KOBA | P |
| BERNARDI | 8901 | TH | RSA | THEEFONTEIN STATE RES. | K |
| BOJER | | TH | MAD | | M |
| BOPLE | 360 | TN | ZAM | LIVINGSTONE | P |
| BOSSER | 12429 | TH | MAD | ANTANGONDAVA-IRATO | P |
| | 12835 | BO | MAD | MANJAKATOMPO | P |
| | 15T93 | BO | MAD | NANOKELY | P |
| | 1T589 | BO | MAD | NANOKELY | P |
| BOUDET | 8323 | EZ | MAL | PETAL | ALE |
| | 8980 | EZ | MAL | GOURMA RHAROUS | ALE |
| BOUTON | T414 | TH | MAU | | BR |
| BRAND | 3TT | FO | ZAI | LA KUBI | BR |
| BRENAN | 8595 | EO | NGA | OKOMU F.R. | P BM K |
| BRETELER | 2503 | IN | CAM | MELEN | P BR M WAG |
| BRITO-TEIXEIRA | 183 | IN | ANG | CUITO CANAVALE | BM |
| BROWN | 80 | FO | UGA | VICTORIA L. | K |
| | 59T | IN | ZAM | ABERCORN | K |
| BULLOCK | 2182 | IN | ZAM | ABERCORN | K BR |
| BUNTING | 23 | IN | LIP | PAYNESVILLE | K |
| BURCHELL | 4072 | TH | RSA | KROMME R. | K |
| BURTT | 3330 | RP | TAN | KAZIKAZI, MANYONI | K BR |
| CALLENS | 2312 | FO | ZAI | GULULA R. (SCE) | BR |
| CATAT | | TH | MAD | | P |
| CESAR+MENAUT | 185 | FO | CIV | BASSAWA | P |
| CHEVALIER | 2824 | IN | SEN | SELEKI | P |
| | 2825 | IN | SEN | SELEKI | P |
| | 7852 | IN | RCA | DAR GOULLA, MINDJA R. | P BR |
| | 9849 | EZ | TCH | ABOUGMER | P |
| | 10280 | EZ | TCH | FORT LAMY | P BR |
| | 02/ 125 | FO | GAB | CAP LOPEZ | P |
| CODD | T184 | IN | ZAM | NANGWESHI 8 M N | K BM |
| | 7254 | BR | ZAM | SENANGA 5 M N | K |
| | 10164 | TH | RSA | ST LUCIA EST., C.VIDAL | K |
| COMMERSON | 280 | TH | MAU | | P |
| COMPERE | 1852 | FO | ZAI | NOKI | BR |
| COMPTON | 30T63 | TH | SWZ | POLINJARE DAM, MBABANE | K BM |
| DALZIEL | 19T | EZ | NGA | | K |
| DE HEUGLIN | 35 | FO | SUD | BONGO | W |
| DE SAEGER | 1328 | BR | ZAI | GARAMBA P.N. | BR |
| DE WAILLY | 4895 | EZ | MAL | GAO | P |
| | 4898 | IN | MAL | GAO | P |
| | 4981 | IN | MAL | GAO | P |
| | 5353 | HU | MAL | FAFA | P BR K L |
| DE WILDE | 2616 | IN | CAM | MELEN | WAG |
| | 3538 | BP | CAM | LOGONE BIRNI | WAG |
| | 3580 | EZ | CAM | FORT FOUREAU 2D K W | WAG |
| | 4440 | FO | CAM | VINA R. 4 K E | WAG |
| | 4828 | FO | CAM | BINI R. | P WAG |
| | 4651 | IN | CAM | NGAOUNDERE 15 K N | WAG |
| | 5172 | BR | TCH | FORT LAMY 8 K S | P WAG |
| DE WINTER | 3982 | IN | NAM | KATAWA, TONDORO 4 K E | K M |
| DE WINTER+GIESS | 89T8 | RA | NAM | ONEINA | K M |
| | T06T | RA | NAM | ENGELA MISSION STATION | K M |
| DE WITTE | 203 | BR | ZAI | KANDO | BR |
| | 25T6 | FO | ZAI | MUBALA R./MUNTI P. | BR |
| | 3851 | IN | ZAI | MIBALE, UPEMBA P.N. | BR |
| | 6322 | TE | ZAI | UPEMBA P.N. | BR |
| | 8341A | IN | ZAI | NGOSE | BP |
| | 8341B | FO | ZAI | NGOSE | BP |
| | 6342 | FO | ZAI | NGOSE | BP |



Source : MNHN, Paris

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DEHN | | 41 | FO | RHO | RUSAPE | M |
| | | 10D2 | TH | RHO | MONA, RUSAPE | K |
| DEIGHTON | | 5256 | IN | SLF | KOHAMA | K |
| DEMEUSE | | 194 | FO | ZAI | STANLEY POOL | BR |
| DESCAMPS | | | IN | ZAI | HUFRO | BR |
| DEVENISH | | 511 | TH | RSA | DAMASCUS | K |
| DEWEVRE | | 83T | FO | ZAI | | BR |
| | | 862A | FO | ZAI | | BR |
| DINTER | | T243 | RA | NAM | NIANGANA | A BM |
| | | T263 | BR | | NTANGANA | M |
| DREGE | | | TH | RSA | ZWARTKOPSRIVIER | K |
| | | T96TA | TH | RSA | ALEIN DRAKENSTEEN | K P |
| | | T96TB | TH | RSA | ENON | K P |
| DRUMMOND | | 5T65 | FO | RHO | CHITURUPADZI | K |
| | | T923 | FO | RHO | CLARENDON CLIFFS | K |
| DRUMMOND+COOKSON | | 634D | IN | ZAM | MONGU B Y NF | K |
| DRUMMOND+RUTHERFORD | | T443 | TE | ZAM | CHIZERA T A E | K |
| DU PETIT THOUARS | | | TH | MAD | | P |
| DUBOIS | | 15TD | FO | ZAI | VISTA, KUMBI | BR |
| DUMMER | | 1029 | FO | UGA | KIBANGA, VICTORIA L. | A BM |
| DUPARQUET | | 501 | RA | NAM | OVAMPO, OMARAMBA R. | P |
| ECKLON | | 666 | TH | RSA | ZWARTAOPSRIVIER | K P |
| EGGELING | | 93T | FO | UGA | NAMANVE, KIAGWE | A |
| ERENS | | 343 | RA | BOT | JOVERFGO 12 M N | K |
| ESPIRITO SANTO | | 238T | IN | GPO | MANSOA - ENCHALF | P K |
| | | 3T56 | IN | GPO | BAFATA, YABICUNDA-SONACO | K |
| EVRARD | | T473 | FO | ZAI | BOYASEGANU, BONGO | BR |
| EXELL+MENDONCA+WILD | | 1464 | RA | ZAM | KAZUNGULA-LIVINGSTONE | BM |
| | | 2881 | RA | ANG | CACULUVAR | BM |
| EYLES | | 843 | FO | RHO | SALISBURY | K |
| | | 488T | FO | RHO | GOROMONZI | K |
| FANSHAWE | | 1596 | TN | ZAM | CHINGOLA | K BR |
| | | 2439 | BR | ZAM | KITWE | K BR |
| | | 3806 | FO | ZAM | KITWE | K |
| | | 3806 | TH | ZAM | KITWE | K |
| | | 6533 | FO | ZAM | YASESE | K |
| | | T8T2 | RA | ZAY | SESHEKE | K BR |
| | | 8693 | IN | ZAM | BANGWEULU L. | K |
| FORBES | | | FO | MOZ | | K |
| FOIIUS | | 1254 | FO | TCH | MAROU | ALF |
| | | 12548 | FO | TCH | ALOUA | ALF |
| | K | 503 | EZ | SEN | KANEMERE | ALF |
| FOURCADE | | 198T | TH | RSA | KEURBOOMS R. HILL | K |
| GALPIN | | 29T7 | TH | RSA | GRAHAMSTOWN | K |
| GASTON | | 1463 | BR | TCH | FIANGA | P ALF |
| | | 1653 | FO | TCH | KOTO | ALF |
| GEAY | | T88T | TH | HAO | HANANJARY | P |
| | | T960 | TH | HAD | MANANJARY | P |
| | | 8T45 | TH | HAO | MANANJARY | P |
| GERARD | | 2T45 | FO | ZAT | IUKPWO | BR |
| | | 4550 | FO | ZAI | MAMBESA | BR |
| GIESS+LEIPERT | | T6T3 | RA | NAM | FONDA 5 H W | M |
| GILLET | | 26TD | FO | ZAI | LEOPOLDVILLE | BR |
| | | 2680 | FO | ZAI | KUMBALI | BR |
| GILLILAND | | 69 | TH | RHO | HATFIELD | K |
| GOODIER+PHIPPS | | 288 | TH | RHO | BUNDI R., CHIHANIMANI | K P BR |
| GOSSWEILER | | 1963 | FO | ANG | CUANSHA CUBANGO | BM |
| GRANT | | | I. | TAN | HALAGARASI, AIGOMA | BM |
| GREENWAY | | 5D06 | FO | TAN | MAFIA I. | K |
| | | 5OT8 | FO | TAN | MAFIA I. | K |
| GREGORY | | | FO | TAN | NAKONUMBI | BY |
| GUERRA | | 399D | IN | GPC | FA | K |
| HAARER | | 2504 | FO | IAN | LUSAFU, BUKOBA | K |
| HAGERUP | | 422 | FZ | MAL | BENOIA | K |
| HALL | | 2927 | IN | GHA | BEYIN | K |
| | CC | 20T | FO | GHA | FOLTFOLI | K |
| HANCOCK | 6/ | 3T | FO | UGA | BUGANDA, KAZI | K |
| HANCOCK+CHANDLER | | TT60 | FO | UGA | NABUGABO L. | K |
| HEPPER | | 3682 | EZ | SEN | DEVET | BR |
| HERB.JUSSIEU | | | EZ | | | P |
| HERB.KUMMER | | 161 | TH | RSA | LE CAP | H |
| HERB.ZUCCARINI | | | TH | RSA | LE CAP | M |
| HEUDELOT | | 12T | EZ | SEN | BAKEL | P |
| HILDEBRANDT | | 1995 | FO | KEN | HOYBASA | P K M |
| | | 4088 | TH | MAD | TANANARIVE | P |
| HISLOP | | 329 | FO | RHO | | K |
| HORNBY | | 3296 | FO | RHO | POOLE FARM, HARTLEY | K |
| HOURST | | | IN | MAL | BOUCLE NIGER | P |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| HUMBERT | | 25392 | TH | MAD | AMBATOMAFO | P |
| HUMBERT+VIGUIER | | 3D3 | TH | MAO | TAMATAVE | P |
| HUTCHINSON+GILLETT | | 3388 | TH | ZAM | ZIMBABWE 2.5 M E | K |
| | | 4316 | TH | RSA | ENTABENI R., ZOUTSPANSB. | K |
| JACKSON | | 326T | E2 | SUD | ABU MATARIQ ID A W | K |
| JACQUES-FELIX | | T49T | GU | GUT | SIGUIRI | P |
| | | 45TT | FO | CAH | BETARE OYA | P |
| | | T209 | TN | GUT | KOBA | P K |
| | | T296 | IN | GUI | KAPATACHEZ R. | P |
| | | 8T04 | FO | CAH | MEIGANGA | P |
| | | 8864 | FO | CAM | TOURNINGAL | P |
| JOHNSTON | | | RA | ANG | HUMPATA | K |
| JONES | | T65 | IN | SLE | SHERBRO I. | K |
| JORDAN | | 293 | GU | SLE | KAHBIA | K |
| | | 393 | GU | SLE | KAHBIA | K |
| | | 4T6 | IN | SLF | KHOMBL, MASSAMA LOKO | K |
| | | T20 | TN | SLE | MANGE, BURE | A |
| JUNOD | | 433 | TH | MOZ | DELAGOA BAY | P BR |
| KILLICK+LEISTNER | | 322T | TH | NAH | SINGALAWE | M |
| | | 3228 | IN | NAH | SINGALAMWE | K M |
| KIRK | | | FO | TAN | ZANZIBAR | K |
| | | | FD | TAN | ZANGUEBAR | A |
| | | | FO | TAN | ZANZIBAR | K |
| | | 2 | FO | TAN | ZANZIBAR | K |
| KOECHLIN | | 32T0 | FO | CON | BRAZZAVILLE | P |
| | | 3882 | FO | CON | NGATSOU TMAREI, K 45 | P |
| LANGDALE-BROWN | | 2636 | TN | GUI | DALABA | A BR |
| LANGLEY AITCHING | | | TH | RSA | | K |
| LAURENT | | 484 | BR | ZAI | BOKALA | H |
| LE TESTU | | T56 | BR | MOZ | NHANDUA | P |
| | | 1529 | FO | GAB | MALOULOU | P |
| | | ST42 | FO | GAB | MOUTLA - NTSSOUNDA | P |
| | | 5853 | IN | GAB | DITECHA, ETG.MAGHOUNGA | P |
| LEBRUN | | T959 | FO | ZAI | KURAWA-BUSINGA | BR |
| LECOMTE | F | 32 | IN | CON | MOMBI, LAG.MATOMBA | P |
| | F | 20 | IN | CON | MOMBI, LAG.MATOMBA | P |
| LEEUWENBERG | | 6060 | IN | CAM | MELEN | WAG |
| | | 6061 | IN | CAH | MELEN | WAG |
| LEIPENBERG | | T60 | FO | UGA | | A |
| LEONARD | | 166T | FO | ZAI | TANGAMBT | BR |
| | | 4389 | E2 | ICH | DOUGIA-HANI | BR |
| LEPRIEUR | | | FZ | SFN | | P |
| | | | E2 | SEN | GALAM | P |
| | | | IN | SFN | | A |
| | | | IN | SEN | | P K |
| LEJOUZET | | 5996 | HU | CAM | SABAL HALEO | P |
| | | TT65 | EZ | CAM | NAGA, FI. FOUREAU 15 K W | P |
| | | T660 | FO | CAH | MBOULA | P |
| LEWALLE | | 3035 | AR | BUR | BUJUMBURA | BR P |
| | | 4991 | BR | BUR | BUJUMBURA | BR |
| | | 5390 | FO | BUR | KIKINTA | BR |
| LIBEN | | 2516 | FO | ZAI | LULUA R., LUISA | BR |
| LOHER | | | TH | MAD | TANANARIVE | M |
| LOUIS | | 14104 | TN | ZAT | TALTLO, LOBATE R. | BR |
| LOVERIDGE | | 855 | FO | ZAM | LISOMPO R. | A BR |
| LOWE | | 35T | FO | UGA | SESE I., LUKINOU | BR |
| LYNES | | 522 | HA | | LUFIRA | BR |
| MAC MAHEN | | 12 | BR | XEN | MASENO DEPOI | K |
| MACLAUD | | 20T | IN | GUI | SAMAN R. | P |
| | | 243 | GU | GUI | TIYHO | P |
| MAKANT | | 1346 | FO | CON | GAKOUBA | P |
| MALAISSE | | 4993 | TN | ZAI | AATSHUPA T K N | BR |
| | | 53T8 | IN | ZAI | KAISHUPA T K N | BR |
| | | 6342 | RA | ZAI | KIFNGF | BR |
| MARYO | | 225 | GU | SLF | MAMANAI | A |
| MEDLEY WOOD | | 5010 | TH | RSA | DURBAN | P |
| MEEBOLD | | 1T946 | TH | RSA | CERES | M |
| MERXMULLER+GIESS | | T906 | BK | NAH | RUNTU | H P |
| | | 1906 | IN | | | BR |
| | | 209T | RA | NAM | ANDARA 30-40 H W | H P |
| MICHEL | | 250T | FO | RWB | KUMUPA, MOSSO URUNDI | BR |
| MICHEL+REED | | 220 | FO | RWB | MOSSO RUYIGI | BR |
| | | 2T5 | IN | RWB | MOSSO RUYIGI | BR |
| MILNE-REDHEAD | | 26T4 | FO | ZAH | KALENDA PLAIN | A BR |
| | | 431T | MT | ZAM | HATONCHI | K BR |
| MILNE-REDHEAD+TAYLOR | | 10956 | FO | TAN | LIAONDE R. | K BR |
| MITCHELL | | 66/3350 | PR | ZAH | KAFUE R. | K |
| MONRO | | 579 | TN | RHO | VICTORIA | BM |



Source : MNHN, Paris

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MOQUIN | | | TH | RSA | | P |
| MOREL | | | IN | SEN | | P |
| MORTON | A | 141S | EO | GHA | BIYETLA | K |
| MORTON+GLEDHILL | SL | 52 | GU | SLE | KAMBTA | K |
| | SL | 2T2 | IN | SLE | FREETOWN-MAGRURAKA M 97 | K P |
| MYERS | | T629 | FO | SUD | AUN ROG, LOL R. | K |
| NAPPER | | 1518 | EO | UGA | ENTEBBE | K |
| NASH | | 49 | IN | ZAM | ABERCORN | BM |
| | | 60 | IN | ZAM | ABERCORN | BM |
| PAUWELS | | 1T6T | FO | ZAI | KINATA | BR |
| PERRIER | | 4979 | EL | MAD | ANTANIMENA | P |
| | | T163 | TH | MAD | TANANARIVE | P |
| | | 9023A | EL | MAD | MANGORO | P |
| | | 9028 | TH | MAD | TANANARIVE | P |
| | | 9029 | HO | MAD | ANTSTRAPE | P |
| | | 13089 | TH | MAD | ANTSIRARE | P |
| | | T4362 | HO | MAD | MANANGARIVO | P |
| | | 1T9TT | EL | MAD | AMHASIMARINA | P |
| PERROTTET | | | EZ | SEN | | M |
| | | 8B | EZ | SEN | | P |
| | | 106 | IN | SEN | | P |
| | | 498A | IN | SEN | | P M |
| | | 498B | EZ | SEN | | P |
| PEYRE DE FABREGUES | | 2232 | EZ | NIG | TAKIETA | ALF |
| | | 2324 | EZ | NIG | KTSANBANA | ALF |
| PHIPPS+VESEY-FITZG. | | 3300 | TE | ZAM | MWESU WANTIPA | K |
| PIRIE | | 48 | IN | GAM | | K |
| PITTERY | | 416 | FO | ZAI | BAMSESA | BS |
| POBEGUIN | | | IN | GUI | TIMBI MEDINA | P |
| | | 752 | IN | GUI | NAFADIE | P |
| PRIOR | | | TH | RSA | ZWARTKOPS R. | K |
| RABAROTO | | 50T9 | TH | MAD | BEALANANA | P |
| RAND | | 1T3 | IN | RHO | SALISBURY | BM |
| | | 32T | IN | RHO | SINOIA | BM |
| RAUTANEN | | 6 | RA | NAM | ANKONDA | K |
| | | 61 | RA | NAM | ONDONGA | H |
| | | | RA | NAM | ONDONGA | H |
| RAYNAL | | 6290 | IN | SEN | DAKAS SANGO | UAK |
| | | 6869 | IN | SEN | OTAMOWEL IYAREI | UAK |
| | | 79T2 | IN | SEN | SITABA | UAK |
| | | 94T6 | IN | CAM | MELEN | P |
| | | 10513 | BR | CAM | MELEN | P |
| | | T2T93 | EO | CAM | DJOUROUM | P |
| | | 12224 | EO | CAM | SADOLKOULAY | P |
| | | T2713 | SR | CAM | MAGALA KABIR | P |
| | | 12T93 | BR | CAM | MIDERE | P |
| | | T3636 | IN | CIV | AUDOUIN | P BR |
| REHMANN | | 2388 | TH | RSA | BRANDVLEY, WORCESTER | BM |
| | | 8T99 | TH | RSA | DURBAN | BM |
| RICARDO | | 5T73 | TN | ZAM | YOUNG L. | BM |
| RICHARD | | | EZ | SEN | | P |
| RICHARDS | | 206 | IN | ZAM | ABERCORN | K |
| | | 508 | TN | ZAM | ABESCORN | K |
| | | 819 | IN | ZAM | ABERCORN | K |
| | | 1739 | IN | ZAM | CHILA L. | K |
| | | 4TTT | IN | ZAM | ABERCORN | K |
| | | 4595 | IN | ZAM | ABESCORN | K BR |
| | | 5508 | IN | ZAM | CHILA L., ABERCORN | K BR |
| | | 63T8 | RR | ZAM | ARESCORN | K BR |
| | | 9T75 | TE | ZAM | MWESU WANTIPA-SULATO | K |
| | | 10T14 | IN | ZAM | SHIWA NGANDU L. | BR K |
| | | 1255T | IN | ZAM | CHIBUIUMUTU, LUKULU R. | K |
| | | 14697A | TN | BOT | THAMALAKANE R.,MAUN 8 K | K |
| | | T469T8 | RR | BOT | THAMALAKANE R. | K |
| | | 15T69 | RR | ZAM | KAWIMBE, LUMI R. | K |
| | | 180T8 | IN | ZAM | ABERCORN | K |
| | | 223T0A | FO | ZAM | CHIANGA SW.,MBALA | P K |
| | | 24200 | AR | TAN | MATEYO L. | M |
| | | 3T4T7 | RR | ZAM | ABERCOSN | K |
| RICHARDSON+LIVINGST. | | | FO | ZAM | NIKUSHI R. | K |
| ROBINSON | | 2190 | BR | ZAM | CHOMA 12 M N | K M |
| | | 4432 | IN | ZAM | KASAMA T03 K E | K M |
| | | 4T5T | FO | ZAM | ABERCORN | K |
| | | 4T91 | IN | ZAM | ABERCORN | K M |
| | | 6879 | IN | ZAM | MONGU | K |
| ROGER | | | IN | SEN | | K |
| ROGERS | | 16801 | TH | RSA | CLANWILLIAM | K BM |
| ROUSSILLON | | 3T | IN | SEN | | P P-LA |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| RUDATIS | | T374 | TH | RSA | DUMISA | K BM |
| RUXTON | | 28 | TN | GAM | KUNTAUR | K |
| SAELEUX | | 2306 | EO | KEN | MOMBASA | P |
| SANDERSON | | 524 | TH | RSA | NATAL | K |
| SAXER | | 2T0 | EQ | CAM | KOUNDEN | K WAG |
| SCHIMPER | | T358 | BR | ETH | BEGEMDER | K BM |
| SCHLECHTER | | 234 | TH | RSA | ST MARY'S L.,NEWLANDS | BM |
| | | 47T8 | BR | RSA | BAAS LUOPEN | K BM P |
| SCHLIEBEN | | 252T | EO | TAN | UKINOU, KILWA NW | K BM BR |
| | | 7415 | BR | RSA | ZOUTPANSBERG | BR |
| | | 9613 | BR | RSA | NABOOMSPRUIT | K BR M WAG |
| SCHMITZ | | 2994 | BR | ZAI | KOLWEZI | BS |
| | | 3535 | BR | ZAI | ELISABETHVILLE 8 K SE | BR |
| | | 8339 | BR | ZAI | ELISABETHVILLE 8 K SE | BR |
| SCHWEINFURTH | | 2270 | EQ | SUD | GURFALA | P K |
| SCOTT ELLIOT | | | EQ | MOZ | QUILIMANE | K |
| | | 2306 | TH | MAD | FORT DAUPHIN | P |
| SEREI | | 23 | FO | ZAI | MOENGE, ITIMBIRI | BR |
| SITA | | 2T45 | FO | CON | GATSOU IYAREI, K 45 | P |
| SMUTS | P | 355 | EO | MOZ | MASSENGENA | K |
| SOINI | | 1002090 | KA | NAM | ONGUEDIVA | H |
| SONNERAT | | | IN | | | P-LA |
| | | | TH | RSA | | P |
| STEVEN | | | TH | RSA | LE CAP | H |
| STREY | | 6552 | TH | RSA | DUKUDUKU | K |
| | | 7133 | TH | RSA | PORT SHEPSTONE, IZOTSHA | M |
| SWYNNERTON | | | TH | RHO | CHIRINDA | BR BM |
| | | 393 | EO | RHO | UMSWIRIZWI R.,CHISINDA | BM |
| SYMES | | 458 | FO | UGA | BUGALA, SESE | K |
| SYMOENS | | 10827 | IN | ZAM | SHIWA NGANDU L. | BR K |
| | | TTT96 | FO | ZAM | FT.ROSEBERY | K BR |
| | | 11583 | IN | ZAI | ELISABETHVILLE | K |
| | | 12518 | FO | ZAM | PIANO HOTEL | BR |
| TAYLOR | | 64 | FO | TAN | ZANZIBAR | K |
| THERON | | 1168 | TH | RSA | HUMANSDORP | K |
| THODE | A | 2712 | TH | RSA | LNON | K |
| THOLLON | | 124 | FO | CON | | P |
| | | 531 | FO | CON | MPILA, BRAZZAVILLE | P |
| THOMAS | | 964 | FO | UGA | NABUGABO L. | K |
| | | 1493 | GJ | SLE | MAYOSO | K |
| | D | 147 | FO | GHA | SESTANANG | K |
| TISSERANT | | 1495 | FO | RCA | RAYEDOU R.,IPPY 20 K S | P |
| TROCHAIN | | T436 | IN | SEN | MAYS DJOUGOUTES | P |
| | | T492 | IN | SEN | BIGNONA | P |
| | | 1564 | IN | SEN | CASAMANCE | P |
| | | 2230 | EZ | SEN | NTAL | P |
| | | 2250 | IN | SEN | TAOUEY R. | P |
| | | 472T | IN | SEN | MAKHANA | P |
| TULEY | | 1136 | EZ | NGA | | K |
| UGANDA FOR.DEP. | | 93T | EO | UGA | NAMANVE SWAMP,KIAGWE | K |
| VAHRMEIJER | | 122T | TH | RSA | KOSI ESTUARY | K |
| VAN DEN SCHYEF | | 41TT | FO | RSA | KLAPALANKWENGA | K |
| VAN RENSBURG | | 2902 | RA | ZAI | KAMWALA | K |
| VANDERYST | | 1T52 | FO | ZAI | MUMSALI | BR |
| | | 14T6 | EO | ZAI | KIANGO | BR |
| VAUGHAN | | 778 | FO | TAN | PEMBA I. | K |
| VERDICK | | | EC | ZAI | MOERO | BR |
| VERNAY-LANG | | 29844 | IN | BOT | MAUN | BM |
| VERREAUX | | | TH | RSA | | P |
| VOLK | | | HR | | | M |
| | | 2000 | RA | NAM | RUNTU | M |
| WATERLOT | | | TH | MAD | TANANARIVE | P |
| WEST | | 3194 | EO | RHO | SHANGANI RES. | K |
| | | 3T56 | BR | RHO | SHANGANI RES. | K |
| WHYTE | | 40 | FO | KEN | MOMBASA N-LAMU-WITU | K BM |
| WIEKENS | | 935 | EZ | SUD | ES SIMET | K |
| WILD | | T89 | BR | RHO | SALISBURY | BM |
| | | 1959 | TH | RHO | PRINCE EDWARD DAM | BM |
| | | 4119 | EO | RHO | SALISBURY | K |
| | | 17311 | TH | RHO | PRINCE EDWARD DAM | BM |
| WILD+DRUMMOND | | T176 | IN | BOT | THAMALAKANE R.,MAUN 8 K | K |
| | | 7215 | TH | BOT | BUTLETLE R. | BR |
| WOOD | | 66 | TH | RSA | INANDA | K BM |
| | | 1H | BR | UGA | IGUN, BUSOGA | K BR |
| ZEYHER | | 161 | TH | RSA | | P |
| | | 505 | TH | RSA | UITENHAGE DIV. | K |
| | | 3433 | TH | RSA | ZWARTKOPS R. | P |
| ZINDEREN BAKKER | | 905 | IN | ZAM | SHIWA NGANDU | K |



Source : MNHN, Paris

## SOMMAIRE DES DEUX PARTIES



Laboratoire de Phanérogamie
Muséum - Paris.

Source : MNHN, Paris

Adansonia, ser. 2, 14 (3) : 459-467, 1974

# UN EXEMPLE D'APPLICATION DU TRAITEMENT ÉLECTRONIQUE DE L'INFORMATION A LA CONSTRUCTION DES CLEFS DICHOTOMIQUES

par J. & A. Raynal

Le traitement électronique de l'information offre aujourd'hui à la botanique, comme aux activités humaines les plus diverses, des possibilités techniques insoupçonnées; il autorise, au prix d'un travail modéré, des opérations dont la durée ou la complication auraient été naguère prohibitives. Les calculs interminables de la taxonomie numérique seraient une fastidieuse épreuve et une incontestable perte de temps sans l'aide de la calculatrice électronique, et la méthode numérique n'aurait pu prendre son essor actuel sans cet outil essentiel. Les innombrables informations de tous ordres, stockées dans les grands herbiers, sont la base, au prix de longues compilations « manuelles », d'une fraction notable de l'information contenue dans les publications botaniques, qu'elles soient monographiques, floristiques ou biogéographiques; ces informations pourront peut-être un jour prochain être traitées, avec infiniment plus de rapidité et d'efficacité, grâce à ce perfectionnement technologique de premier ordre qui — et c'est aujourd'hui son seul mais important défaut intrinsèque — reste coûteux pour des budgets malheureusement limités.

L'application dont il est question ici est différente, plus modeste; elle présente, pensons-nous, un intérêt certain; tout taxonomiste sait quels efforts il doit parfois déployer quand, traitant d'un groupe difficile, il doit produire, pour permettre la détermination d'échantillons, la clef dichotomique pratique, efficace, qui, à l'usage, se révèlera à la fois rapide et sûre. Pour un même groupe taxonomique, pour les mêmes caractères différentiels, le nombre de clefs possibles est grand. Laquelle choisir, sur quelles bases la construire?

C'est ce problème que s'est attaché à résoudre le Dr Pankhurst, de l'Université de Cambridge, qui a déjà réalisé plusieurs applications intéressantes de l'informatique à ce domaine. Il a bien voulu nous prêter — et nous l'en remercions ici très vivement — un programme constructeur de clefs, rédigé, par lui-même, en langage Fortran[1]. Les données traitées par ce programme sont, d'une part, une fraction « lexique » mettant en correspondance des codes numériques et les mots ou expressions décrivant les caractères utilisés et les taxons traités, d'autre part une matrice numérique dont les rangs sont les taxons, les colonnes les caractères (exactement

1. Voir Pankhurst, R. J., Botanical keys generated by computer, Watsonia 8 : 357-368 (1971).

Source : MNHN, Paris

comme la matrice de données d'un travail de taxonomie numérique). Au lieu de comptabiliser des différences et des distances entre espèces, ce programme recherche, en fonction des différences de profils descriptifs spécifiques, à définir une arborescence dichotomique conduisant à chacun des taxons, ceci de manière à ce que le nombre des questions posées à l'utilisateur soit minimal, en fonction aussi de la priorité attribuée au départ aux divers caractères. L'existence de cette priorité, définie par un code numérique, permet de tenir compte soit de la facilité d'observation du caractère, soit de sa fiabilité, ou encore du domaine d'utilisation de la clef (par exemple clefs sur les seuls caractères végétatifs, etc.).

Le but du programme est non seulement de définir l'arborescence optimale mais aussi de l'éditer « en clair » sous une forme classique directement utilisable.

Nous avons appliqué ce programme à deux groupes de plantes très différentes, étudiés respectivement par chacun de nous, et qui font l'objet d'articles distincts dans ce même volume[1].

Le traitement a été effectué sur la calculatrice CII 10070 de l'Atelier d'Informatique de l'Université de Paris, grâce à M^me^ F. Madaule, que nous remercions très sincèrement pour son amabilité.

Les *Nymphoides* africano-malgaches (13 espèces et 1 hybride, 40 caractères) constituent un groupe à la fois taxonomiquement difficile par son homogénéité et d'étude techniquement délicate, car l'herbier conserve très mal certains caractères importants. Il a été établi, après un premier essai non reproduit ici, deux clefs, l'une destinée au travail de terrain, l'autre aux identifications d'herbier; ces deux clefs distinctes ont été obtenues, bien entendu, en « dosant » de façon différente les diverses priorités de caractères. La liste des caractères et des priorités correspondant respectivement aux deux clefs est donnée par la table 1.

### CLEF DES *NYMPHOIDES* D'AFRIQUE ET MADAGASCAR

#### 1. Version « Terrain »

1. Corolle longue de plus de 15 mm.
   2. Calice appliqué à la corolle; anthères 1-1,8 mm.
      3. Souche rampant horizontalement; stolons flottants nuls; feuilles flottantes partiellement stériles; pétiole moins de 15 mm; limbe foliaire plus long que large, mince; inflorescence de moins de 10 fleurs; bractées env. 1 cm; corolle à tube n'égalant pas le tiers de sa longueur; glandes interstaminales sessiles; glandes hypogynes glabres; capsule ne dépassant pas le calice; graine moins de 1,3 mm. 13. *N. bosseri*
      3'. Souche courte; stolons flottants présents; feuilles flottantes toutes fertiles; pétiole dépassant 15 mm; limbe foliaire suborbiculaire, coriace; inflorescence de plus de 10 fleurs; bractées moins de 1 cm; corolle à tube dépassant le tiers de sa longueur; glandes interstaminales pédicellées; glandes hypogynes ciliées; capsule dépassant le calice; graine 1,3-2,5 mm 14. *N. indica* × *brevipedicellata*

1. A. Raynal, Le genre *Nymphoides* (*Menyanthaceæ*) en Afrique et à Madagascar, 2^e^ partie : Taxonomie, Adansonia, ser. 2, **14** (3) : 405-458 (1974).
J. Raynal, Notes cypérologiques 22. Les *Costularia* de Nouvelle-Calédonie, Adansonia, ser. 2, **14** (3) : 337-377 (1974).

Source : MNHN, Paris

| Numéro et énoncé des caractères | | Codification de la priorité des caractères | |
|---|---|---|---|
| | | Version « Terrain » | Version « Herbier » |
| 1 | Souche/Durée | 0 | —1 |
| 2 | Souche/Port | 1 | 0 |
| 3 | Stolons flottants/Présence | 0 | 0 |
| 4 | Feuilles stériles sur stolons | 1 | 1 |
| 5 | Nœuds flottants/Racines fusiformes | 0 | 0 |
| 6 | Feuilles flottantes/Fertilité | 0 | —1 |
| 7 | Feuilles submergées ulviformes | 0 | 0 |
| 8 | Pétiole/Longueur | 0 | 0 |
| 9 | Limbe foliaire/Forme | 0 | 0 |
| 10 | Limbe foliaire/Face inférieure | 0 | —1 |
| 11 | Limbe foliaire/Texture | 0 | —1 |
| 12 | Inflorescence/Richesse | 0 | 0 |
| 13 | Bractées/Longueur | 0 | 0 |
| 14 | Pédicelles/Longueur | 1 | 1 |
| 15 | Calice/Port | 1 | —1 |
| 16 | Fleurs/Sexes | 1 | 0 |
| 17 | Fleurs/Hétérostylie | 0 | 0 |
| 18 | Fleurs/Couleur | 1 | 0 |
| 19 | Corolle/Longueur | 1 | 0 |
| 20 | Corolle/Longueur relative du tube | 0 | —1 |
| 21 | Corolle/Ornementation des lobes | 1 | 0 |
| 22 | Anthères/Longueur | 1 | 0 |
| 23 | Glandes interstaminales/Présence | 1 | —1 |
| 24 | Glandes interstaminales/Pédicelle | 0 | —1 |
| 25 | Glandes interstaminales/Villosité | 0 | —1 |
| 26 | Glandes hypogynes/Présence | 0 | —1 |
| 27 | Glandes hypogynes/Pilosité | 0 | —1 |
| 28 | Carpelles/Nombre | 1 | 1 |
| 29 | Stigmates/Forme générale | 1 | 0 |
| 30 | Stigmates/Forme des lobes | 1 | —1 |
| 31 | Capsule/Forme | 1 | 1 |
| 32 | Capsule/Taille relative au calice | 0 | 1 |
| 33 | Capsule/Nombre de graines | 0 | 0 |
| 34 | Placentas/Épaisseur | 0 | —1 |
| 35 | Graine/Contour | 1 | 1 |
| 36 | Graine/Aplatissement | 0 | 1 |
| 37 | Graine/Taille | 0 | 1 |
| 38 | Graine/Sillon | 0 | 1 |
| 39 | Parois cellules du test/ | —1 | 0 |
| 40 | Funicule/Longueur | —1 | —1 |

Table 1. — Liste des caractères utilisés
pour construire les clefs des *Nymphoides* africano-malgaches
et degrés de priorité affectés aux caractères dans les deux versions.

Source : MNHN, Paris

2'. Calice étalé à l'anthèse; anthères dépassant 1,8 mm.
4. Fleurs blanches; stolons flottants présents; pétiole dépassant 15 mm; glandes interstaminales à villosités de moins de 0,8 mm; capsule ne dépassant pas le calice, à plus de 25-30 graines......... 3. *N. indica*
4'. Fleurs jaunes; stolons flottants nuls; pétiole moins de 15 mm; glandes interstaminales à villosités dépassant 0,8 mm; capsule dépassant le calice, à 3-25 graines................. 4. *N. thunbergiana*

1'. Corolle 10-15 mm.
5. Carpelles (2-) 3 (-5); pétiole dépassant 15 mm; limbe foliaire coriace; stigmates papilleux; capsule globuleuse, à plus de 25-30 graines; placentas épais ...................................... 2. *N. brevipedicellata*
5'. Carpelles constamment 2.
6. Capsule allongée; feuilles submergées ulviformes présentes. 8. *N. elegans*
6'. Capsule ovoïde.
7. Inflorescence de plus de 10 fleurs................. 5. *N. forbesiana*
7'. Inflorescence de moins de 10 fleurs.
8. Fleurs hétérostylées; capsule ne dépassant pas le calice; glandes interstaminales à villosités dépassant 0,8 mm 6. *N. moratiana*
8'. Fleurs homéostylées; capsule dépassant le calice; glandes interstaminales à villosités de moins de 0,8 mm..... 9. *N. humilis*

1''. Corolle longue de moins de 10 mm.
9. Calice appliqué à la corolle.
10. Fleurs jaunes; capsule globuleuse; stolons flottants présents; feuilles flottantes toutes fertiles; limbe foliaire suborbiculaire; glandes interstaminales pédicellées; glandes hypogynes présentes; stigmates papilleux; graine suborbiculaire, bombée lenticulaire. 10. *N. rautaneni*
10'. Fleurs blanches; capsule allongée; stolons flottants nuls; feuilles flottantes partiellement stériles, limbe foliaire plus long que large; glandes interstaminales sessiles; glandes hypogynes nulles; stigmates à lobes finement membraneux laciniés; graine allongée, aplatie. 12. *N. tenuissima*
9'. Calice étalé à l'anthèse.
11. Fleurs blanches; glandes interstaminales nulles; souche vivace épaisse; limbe foliaire spongieux en dessous; inflorescence de plus de 10 fleurs; corolle à lobes cristés; glandes hypogynes nulles; stigmates en tête fendue; capsule globuleuse, dépassant le calice; graine sillonnée sur la carène ..................................1. *N. ezannoi*
11'. Fleurs jaunes; glandes interstaminales présentes.
12. Stigmates à lobes finement membraneux laciniés; stolons flottants nuls; feuilles flottantes partiellement stériles; limbe foliaire plus long que large; fleurs hétérostylées; glandes hypogynes ciliées; capsule ovoïde, à 3-25 graines; graine 1,3-2,5 mm 7. *N. milnei*
12'. Stigmates papilleux; stolons flottants présents; feuilles flottantes toutes fertiles; limbe foliaire suborbiculaire; fleurs homéostylées; glandes hypogynes glabres; capsule aplatie, à normalement 2 graines; graine longue de plus de 2,5 mm 11. *N. guineensis*

## 2. Version « Herbier »

1. Capsule ne dépassant pas le calice.
2. Capsule aplatie, à normalement 2 graines, fleurs homéostylées 11. *N. guineensis*
2''. Capsule allongée.
3. Pédicelles 25-40 mm; feuilles submergées ulviformes présentes; limbe foliaire suborbiculaire; bractées moins de 1 cm; corolle 10-15 mm; capsule à 3-25 graines; cellules du test à parois toutes droites ............................................ 8. *N. elegans*

Source : MNHN, Paris

3'. Pédicelles moins de 25 mm; feuilles submergées ulviformes nulles; limbe foliaire plus long que large; bractées env. 1 cm; corolle longue de plus de 15 mm; capsule à plus de 25-30 graines; cellules du test à parois toutes sinueuses. ............................ 13. *N. bosseri*
2'. Capsule ovoïde.
4. Stolons flottants nuls; limbe foliaire plus long que large; corolle longue de moins de 10 mm; anthères moins de 1 mm; cellules du test à parois sinueuses sur la carène, pas ailleurs.......... 7. *N. milnei*
4'. Stolons flottants présents; limbe foliaire suborbiculaire.
5. Pétiole dépassant 15 mm; fleurs blanches; inflorescence de plus de 10 fleurs; corolle longue de plus de 15 mm; anthères dépassant 1,8 mm; capsule à plus de 25-30 graines.............. 3. *N. indica*
5'. Pétiole moins de 15 mm; fleurs jaunes; inflorescence de moins de 10 fleurs; corolle 10-15 mm; anthères 1-1,8 mm; capsule à 3-25 graines ....................................... 6. *N. moratiana*
1. Capsule dépassant le calice.
6. Carpelles (2-) 3 (-5) ............................ 2. *N. brevipedicellata*
6'. Carpelles constamment 2.
7. Graine allongée aplatie, limbe foliaire plus long que large 12. *N. tenuissima*
7'. Graine suborbiculaire.
8. Graine sillonnée sur la carène; corolle à lobes cristés; stigmates en tête fendue .................................... 1. *N. ezannoi*
8'. Graine sans silllon.
9. Pétiole dépassant 15 mm ....... 14. *N. indica* × *brevipedicellata*
9'. Pétiole moins de 15 mm.
10. Capsule globuleuse; pédicelles moins de 25 mm; corolle longue de moins de 10 mm; anthères moins de 1 mm. 10. *N. rautaneni*
10'. Capsule ovoïde.
11. Pédicelles 25-40 mm; inflorescence de moins de 10 fleurs; fleurs homéostylées ........... 9. *N. humilis*
11'. Pédicelles dépassant 40 mm.
12. Stolons flottants nuls; anthères dépassant 1,8 mm; corolle longue de plus de 15 mm; cellules du test à parois toutes sinueuses. 4. *N. thunbergiana*
12'. Stolons flottants présents; anthères 1-1,8 mm; corolle 10-15 mm; cellules du test à parois sinueuses sur la carène, pas ailleurs 5. *N. forbesiana*

Pour les *Costularia* néo-calédoniens (12 espèces, 27 caractères), dont les caractères se conservent bien en herbier, il n'a pas paru nécessaire de produire deux clefs. La clef résultante est reproduite dans la planche 2 par clichage direct, pour montrer la présentation très satisfaisante directement obtenue à la sortie de la calculatrice.

Les temps de calcul pour les trois clefs réalisées ont été respectivement de 9, 10 et 7 secondes. La perforation d'un jeu de cartes de données prend moins d'une demi-heure.

Il est intéressant de comparer ces clefs « automatiques » à celles publiées dans les articles cités, qui ont été réalisées de la façon classique, avant de procéder aux traitements électroniques, excluant ainsi toute influence indésirable. La comparaison est frappante en ce qui concerne les *Costularia*; les deux clefs obtenues sont très semblables, mis à part le fait que, dans la clef « manuelle », les espèces 10 et 11, au port très caractéristique,

Source : MNHN, Paris

ont été « sorties » en tête de la clef, obéissant ainsi à une pratique courante.

La similitude profonde entre les deux clefs s'explique assez bien par la structure même du « graphe taxonomique » des *Costularia* néo-calédoniens, chaîne constituée de deux blocs d'espèces à peu près équivalents, que séparent deux caractères d'observation facile, en complète corrélation; d'après de telles données, l'arborescence optimale de clef devait forcément être semblable au graphe taxonomique; c'est bien ce que l'on constate. Bien entendu, le résultat aurait été autre si les caractères « Feuilles distiques / tristiques » et « Nervure médiane distincte/indistincte » avaient été délibérément écartés (en les affectant d'une priorité basse) : cela n'avait aucun intérêt pratique.

La situation est assez différente pour les *Nymphoides*, qui d'une part constituent, taxonomiquement, un bloc assez homogène où nulle coupure ne s'impose, et dont, d'autre part, les caractères distinctifs sont d'observation plus ou moins aisée suivant les conditions de travail. La clef de terrain, qui travaille d'après des caractères dont la plupart sont censés être aisément observables, prête sans doute moins le flanc à la critique que la clef d'herbier; en effet, en herbier, les spécimens peuvent être — et sont en général — incomplets de bien des façons différentes; ici les fleurs manquent, là ce sont les fruits; ce n'est pas, en herbier, une, mais bien plusieurs clefs, dont on devrait disposer. Et si la clef obtenue ici présente la faiblesse de démarrer d'après les caractères des capsules, il faut se dire que par cette méthode, en introduisant, au prix d'un effort minime, des données de priorité différentes, on pourrait obtenir en un temps négligeable plusieurs clefs différentes. S'il est, bien sûr, impossible de concevoir, sous forme imprimée, figée, l'idéale *clef polythétique*, construite au fur et à mesure de la détermination variable au gré des caractères disponibles, que d'autres applications de l'informatique permettent de réaliser, il faut reconnaître que la production, par le présent programme, d'un ensemble de *clefs monothétiques* judicieusement choisies constitue un moyen terme de grande utilité pratique.

Les clefs présentées ici ne sont pas exemptes de défauts, que nous allons essayer de passer en revue :

1. Les questions successives de la clef sont constituées chacune d'une séquence de questions élémentaires comprenant :

— un terme localisant la question, généralement le nom de l'organe auquel elle s'applique (ex. : Souche),

— un terme exprimant l'état du caractère considéré pour le rameau dichotomique concerné (ex. : Rampant horizontalement).

Lorsque diverses questions s'appliquent au même organe, le terme localisateur est chaque fois répété, ainsi, dans la clef des *Costularia* (pl. 2), branche 3 : « Limbe pubescent au moins en dessous, limbe à section en V ». Ceci ne présente qu'une gêne minime pour une utilisation directe de la clef. Dans le cas d'une publication, il sera préférable de supprimer ces répétitions; c'est ce qui a été fait pour les clefs de *Nymphoides*.

Source : MNHN, Paris

```
1                   CLEF DES COSTULARIA NEO-CALEDONIENS

    1    FEUILLES INSEREES SUR 3 RANGS, NERVURE MEDIANE DISTINCTE.                                                          2
     2    LIMBE CILIE AUX BORDS.                                                                                            3
      3    LIMBE PUBESCENT AU MOINS EN DESSOUS, LIMBE A SECTION EN V, NERVURE MEDIANE CARENEE EN DESSOUS, EPILLET
           LONG DE 4-6 MM.                                                                                       4.C.PUBESCENS
      3    LIMBE GLABRE DESSOUS, LIMBE CANALICULE, NERVURE MEDIANE MARQUEE PAR UN SILLON EN-DESSOUS, EPILLET
           LONG DE 5-10 MM.                                                                                        5.C.COMOSA
     2    LIMBE SCABRE AUX BORDS.                                                                                           4
      4    FEUILLES LARGES (10-25 MM), LIMBE A SECTION EN M OUVERT, SOIES HYPOGYNES
           EGALANT OU MOITIE PLUS LONGUES QUE L'AKENE ENTIER, BEC LONG (PLUS DE LA MOITIE DU CORPS DE L'AKENE).
                                                                                                                1.C.SYLVESTRIS
      4    FEUILLES LINEAIRES (3-10-18 MM).                                                                                 5
       5    EPILLET LONG DE 5-15 MM, SOIES HYPOGYNES PLUS COURTES QUE LE CORPS DE L'AKENE, CORPS DE L'AKENE
            MOYEN (2-3 MM).                                                                                       2.C.BREVISETA
       5    EPILLET LONG DE 4-6 MM, SOIES HYPOGYNES 2 FOIS PLUS LONGUES QUE L'AKENE ENTIER, CORPS DE L'AKENE
            PETIT (1.3-2 MM).                                                                                   3.C.ARUNDINALEA
    1    FEUILLES INSEREES SUR 2 RANGS, NERVURE MEDIANE INDISTINCTE.                                                        6
     6    APEX LONGUEMENT ATTENUE-AIGU.                                                                                     7
      7    LIMBE CILIE AUX BORDS. FEUILLES ETROITEMENT LINEAIRES (1-3 MM), GAINE PASSANT INSENSIBLEMENT AU LIMBE,
           EPILLET LONG DE 4-6 MM, CORPS DE L'AKENE PETIT (1.3-2 MM), BEC COURT (5-10 % DU CORPS DE L'AKENE).
                                                                                                                 6.C.STAGNALIS
      7    LIMBE SCABRE AUX BORDS.                                                                                          8
       8    FEUILLES SETACEES (LARGES DE 0.5-1 MM), LIMBE SEMI-CYLINDRIQUE, CORPS DE L'AKENE GRAND (PLUS DE 3 MM), BEC
            MOYEN (30-50 % DU CORPS DE L'AKENE).                                                                   7.C.SETACEA
       8    FEUILLES LINEAIRES (3-10-18 MM), LIMBE CANALICULE, CORPS DE L'AKENE MOYEN (2-3 MM), BEC
            LONG (PLUS DE LA MOITIE DU CORPS DE L'AKENE).                                                          8.C.NERVOSA
     6    APEX SUBOBTUS.                                                                                                    9
      9    TIGE VEGETATIVE ALLONGEE EN FAUX TRONC DRESSE,DENUDE.FEUILLES AU SOMMET,
           ASSISE D'ABSCISSION NETTE A LA BASE DU LIMBE.                                                                   10
      10    FEUILLES DRESSEES, FEUILLES LONGUES D'AU MOINS 15 CM.                                            10.C.CHAMAEDENDRON
      10    FEUILLES ETALEES HORIZONTALEMENT, FEUILLES TRES COURTES (MOINS DE 15 CM).                              11.C.FRAGILIS
      9    TIGE VEGETATIVE COURTE.TOUFFE FOLIAIRE AU NIVEAU DU SOL, PAS D'ASSISE D'ABSCISSION.                             11
      11    LIMBE A FACES PLANES. GAINE BRUSQUEMENT RETRECIES, PAS DE GAINES SANS LIMBE, CONTRALIGULE REDUITE,
            CORPS DE L'AKENE MOYEN (2-3 MM).                                                                      9.C.XYRIDIOIDES
      11    LIMBE CANALICULE, GAINE PASSANT INSENSIBLEMENT AU LIMBE, DES GAINES BASILAIRES SANS LIMBE, CONTRALIGULE
            DEVELOPPEE EN COURTE LANGUETTE SCARIEUSE. CORPS DE L'AKENE PETIT (1.3-2 MM).                      12.C.NEOCALEDONICA
1
*STOP* 0
JOB STEP 03 TERMINATED AFTER 0000.13MIN
.       CORE USED  0063     DISC USED  0000   WAIT TIME 0000,03
********************************************************************************
     TIME        TIME*CORE      CORE*USE       TIME*DISC      DISC*USE
     00.32          04.80              180%         00.00           CC%

  I/O-BYTES  I/O-CALLS  I/O-BYTE/SEC  I/O-CALL/SEC      CR         CP          LP
    278304        213      82944            81        150         00          01
K 1         DM
```

Pl. 2. — Clef des Costularia néo-calédoniens telle qu'elle est imprimée par l'ordinateur.



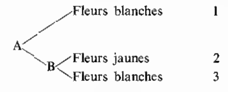
Source : MNHN, Paris

2. On est généralement habitué à énumérer, dans une question composite, les caractères selon une certaine séquence prédéterminée; par exemple, on suivra l'ordre habituel des descriptions morphologiques (souche, tige, feuille, inflorescence, fleur, etc.); on pourra aussi désirer énumérer les caractères dans un ordre de facilité d'observation, ou de fiabilité, décroissantes. Ici l'ordre d'énumération des caractères correspond toujours à cette dernière forme : les caractères prioritaires sont édités les premiers, et ceci dans l'ordre de la liste initiale (qui ici correspond à l'ordre descriptif); puis viennent, dans le même ordre, les caractères non prioritaires. C'est pourquoi, dans la clef des *Nymphoides*, version terrain, branche 11, on trouve par exemple la séquence : « Fleurs blanches; glandes interstaminales nulles; souche vivace épaisse... » qui est assez inhabituelle.

Ces critiques sont mineures; elles ne s'opposent ni à une utilisation très fructueuse des clefs obtenues, ni à la publication, celle-ci au prix d'un petit nombre de remaniements de détail. D'autre part, il serait possible, sans modifications profondes du programme, de remédier à ces légers défauts en apportant au sous-programme d'édition quelques perfectionnements.

Nous en arrivons à des critiques plus importantes :

3. La clef construite automatiquement ne retient, pour édition, à un niveau donné de la dichotomie, que les caractères en opposition absolue dans les deux branches. Si, par exemple, dans un rameau aboutissant à 3 espèces, le caractère « couleur des fleurs » se répartit de la façon suivante (sans préjudice, bien sûr, des autres critères différentiels) :




La clef retiendra, en B, les caractères « fleurs jaunes » et « fleurs blanches » respectivement pour les branches 2 et 3. Mais, en A, le caractère sera omis, même s'il peut paraître utile d'éditer, pour le seule branche 1, l'information « fleurs blanches ». En d'autres termes, le programme ne fait état, au niveau d'une dichotomie, que des caractères ayant des valeurs *constantes et opposées dans chaque branche.*

4. Le programme ne traite que des classes de valeurs de caractères uniformes dans l'ensemble de la clef. Il ne travaille pas sur les valeurs réelles propres à chaque taxon — qui peuvent constituer, dans leur ensemble, une série ± continue, mais dont certaines valeurs peuvent devenir utilement distinctives dans une fraction de la dichotomie. On peut même ainsi obtenir des phrases descriptives qui, à la limite, peuvent être tenues pour fausses, parce que la valeur éditée du caractère correspond à une classe trop large pour s'appliquer à un taxon unique.

Ainsi, dans la clef des *Costularia*, il n'a pas été possible, en raison

Source : MNHN, Paris

de recouvrements de valeurs trop importants, de considérer plus de 4 classes pour les largeurs de feuilles : 0,5-1 mm, 1-3 mm, 3-10 (-18) mm et 10-25 mm. Ainsi, dans la branche 4, on trouve « Feuilles linéaires (3-10-18 mm) » qui s'applique bien aux deux espèces *C. arundinacea* et *C. breviseta*. Mais, plus bas, en 8, pour l'espèce *C. nervosa*, l'étendue de valeurs 3-18 mm est trop grande. Certes, on peut s'efforcer de limiter cet effet au maximum en choisissant avec le plus grand soin les classes de valeurs; mais, dans le cas présent, il était difficile de faire autrement. Une clef « manuelle », bien entendu, mentionnerait dans des branches distinctes de la dichotomie, des valeurs de caractères sans rapport les unes avec les autres, ce que ne peut faire le programme présent.

Là encore, les défauts enregistrés peuvent être corrigés aisément par l'auteur des clefs. Mais on ne peut imaginer de modifier le présent programme de manière à utiliser, par exemple, les valeurs réelles des caractères pour chaque espèce; ceci correspondrait à une structure informatique complètement différente, donc à l'écriture d'un nouveau programme.

Quoi qu'il en soit, nous ne pensons pas que les quelques critiques énumérées ci-dessus puissent contrebalancer l'avantage incontestable qu'on peut tirer de l'utilisation de cette méthode. Il ne faut pas sous-estimer la quantité de travail que nécessite la construction d'une bonne clef. Trop de clefs dichotomiques, encore aujourd'hui, sont établies sans soin; on y trouve des erreurs très regrettables, telles que des contradictions entre les niveaux différents d'une même ramification, ou encore l'énoncé, dans une dichotomie, de deux caractères qui ne se correspondent pas, etc. L'utilisation d'un programme tel que celui-ci rend totalement impossibles de telles erreurs, ce qui est extrêmement appréciable. En outre, il permet d'obtenir, par simple variation des priorités de caractères, pratiquement sans travail supplémentaire, un nombre élevé de clefs, qui pourront être comparées, et desquelles on pourra aisément extraire la ou les plus satisfaisantes.

Laboratoire de Phanérogamie
Muséum - Paris.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

ADANSONIA, ser. 2, **14** (3) : 469-472, 1974.

# COMPLÉMENT AU GENRE *AMPHIBLEMMA* (MÉLASTOMACÉES) : DESCRIPTION D'UNE ESPÈCE NOUVELLE

par H. JACQUES-FÉLIX

SUMMARY: A new species of *Amphiblemma* is described from Cameroons.

Peu après une révision (Adansonia, ser. 2, **13** : 429-459, 1973) qui insistait déjà sur la richesse de la forêt camerouno-gabonaise en *Amphiblemma* endémiques, voici qu'une dernière récolte de R. LETOUZEY permet d'y ajouter encore une espèce.

**Amphiblemma letouzeyi** Jac.-Fél., *sp. nov.* - Pl. 1.

*A* A. setosi *Hook. f., foliis oblongis, 3-nervatis, longissime deorsum ciliatis; pedicellis florum longioribus differt; a* A. cuneati *Jac.-Fél., foliis basi auriculo-cordatis, longissime deorsum ciliatis; pedicellis florum longioribus differt.*

*Frutex pauciramasus, 0,80 m altus; ramis primo furfuraceis, demum glabris. Folia opposita, vel pseudoverticillata; petiolo gracili, 3-4 cm longo, furfuraceo. Lamina oblonga, vel elliptico-oblonga, 2 × 7 cm, basi auriculo-cordata; acumine obtuso, retuso vel mucronato; supra glabra, subtus glabrescens; 3-nervis; marginibus deorsum angulatis longissime ciliatis.*

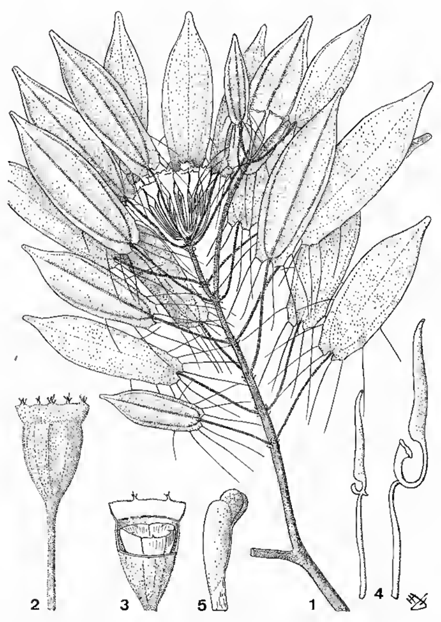
*Cymæ terminales, multifloræ. Flos pedicello 5-10 mm longo. Receptaculum anguste obconicum, 3 × 5 mm; lobi calycis dentiformes, triangulari, acuti, leviter setulo-glandulosi. Corolla rosea; petalis 17 mm longis. Stamina majora, anthera 6 mm longis; pedoconnectivo arcuato, 5 mm longo, antice producto, appendice 2 mm longo, claviformi; filamento 6 mm longo. Stamina minora, anthera 6 mm longis; connectivo 0,5 mm longo, antice producto, appendice obtuso vel bilobato, postice calcarato obtuso; filamento 5-6 mm longo. Ovarium inclusum, vertice concavum; margo coronae 5 setis centripetis. Stylus linearis, 10 mm longus.*

*Fructus obconicus, vix costatus; pedicello robusto, 15-20 mm longo; ovario crateriformi, receptaculum æquanti. Semina oblonga, 1,6 mm longa, raphe in appendicem tumidam superantem producta.*

TYPE : *Letouzey 12705* (holo-, P; iso-, YA).

Arbrisseau peu ramifié, dressé, atteint 0,80 m. Rameaux d'abord subquadrangulaires, furfuracés, avec quelques soies courtes, capitées, sur les nœuds, puis glabrescents et arrondis. Feuilles opposées, ou parfois en faux verticille de quatre par raccourcissement d'un entrenœud sur deux, longuement pétiolées, parfois quelque peu inégales sur le même nœud, glabrescentes; pétiole grêle, jusqu'à 4 cm, arrondi, densément furfuracé, parfois avec quelques soies courtes, capitées, vers le sommet; limbe 2 × 7 cm,

Source : MNHN, Paris




Pl. 1. — **Amphiblemma letouzeyi** Jac.-Fél. : **1,** aspect général × 2/3; **2,** jeune fruit peu après l'anthèse × 4; **3,** jeune fruit en coupe partielle montrant la couronne épigyne × 4; **4,** petite et grande étamines × 6; **5,** graine × 18 (*Letouzey 12705*).

Source : MNHN, Paris

sub-auriculé et étroitement cordé à la base, avec acumen obtus variablement mucroné ou échancré, glabre au-dessus, glabrescent en dessous avec quelques soies courtes, capitées, très éparses, plus fréquentes vers le haut près des marges; trois nervures ascendantes peu visibles dessus, modérément saillantes et furfuracées dessous, les latérales submarginales, les transversales lâches et pratiquement non visibles; marges 2-4-anguleuses sur la base auriculée avec, sur les angles, de long cils rougeâtres atteignant 3 cm, puis entières vers le haut mais souvent avec un dernier cil plus court avant le milieu.

Cymes terminales (parfois quelques-unes plus réduites sur des rameaux latéraux anticipés) sessiles au-dessus d'une couronne de quatre à huit feuilles normales, ombelliformes, formées de cymes unipares digitées, groupant de huit à seize fleurs longuement pédicellées; axes contractés, furfuracés, bractéoles subulées, longues de 1 mm. Fleur à pédicelle de 5 à 10 mm; réceptacle obconique, 3 × 5 mm, furfuracé; calice à limbe ondulé de 2 mm, lobes sépalaires réduits à des dents triangulaires de 1 à 2 mm, portant quelques soies courtes, capitées. Corolle rose, pétales longs de 17 mm, apiculés à l'apex. Grandes étamines à anthère de 8 mm; pédoconnectif arqué, long de 5 mm, prolongé d'un appendice antérieur claviforme de 2 mm; filet long de 6 mm. Petites étamines à anthère de 6 mm; connectif 0,5 mm, pourvu d'un appendice antérieur de 0,5 mm, entier à bilobé, et d'un ergot postérieur obtus; filet long de 5-6 mm. Ovaire profondément inclus, adhérent sur toute la longueur des loges, partie libre formée par la couronne épigyne cratériforme, chaque écaille à marge droite avec un mucron centripète; style long de 10 mm, filiforme, stigmate punctiforme.

Fruit long de 7 mm, d'abord urcéolé par constriction du calice marcescent au-dessus de la couronne qui atteint le rebord du réceptacle, puis finalement obconique, porté par un pédicelle robuste, long de 15 à 20 mm. Graines oblongues, 1,6 mm, avec raphé latéral sillonné et expansé vers le haut en une vésicule latérale bilobée.

CAMEROUN : *Letouzey 12705*, colline Nkol Tsia, à 18 km NW de Bipindi; abondant parmi le chaos rocheux boisé et arbustif vers le sommet nord de la colline. Ht. 0,80 m; longs poils rougeâtres à la base du limbe, celui-ci vert foncé au-dessus; fleurs roses avec poils glanduleux au bord du calice (12 janv. 1974); *J.-F. Villiers 778, 826.* (févr., mars 1974), même localité.

Cet *Amphiblemma* est tout à fait remarquable par ses caractères foliaires et, malgré les affinités florales, ne saurait être confondu, ni avec *A. setosum*, le plus anciennement connu, ni avec ceux plus récemment décrits du même groupe. Même en tenant compte de l'insuffisance de nos recherches sur le terrain, il est permis de supposer qu'il n'existe que sur cette colline. En effet, la prospection par R. LETOUZEY de l'une de ces stations particulières que sont les pointements rocheux isolés en forêt, en permettant de corriger une aire de groupe, non par la découverte de l'une des espèces connues plus au sud, mais par celle d'une espèce inédite, confirme l'endémicité des *Amphiblemma* du groupe *A. setosum*. Certes il est bien d'autres genres qui, sur des régions aussi restreintes, comptent davantage d'espèces, parti-

Source : MNHN, Paris

culières ou non à des biotopes distincts, mais dont les aires se superposent et qui sont bien isolées génétiquement. Dans le cas de nos *Amphiblemma*, pas tellement nombreux mais peu répandus, on peut se demander dans quelle mesure se maintiendraient les espèces, si prenait fin l'isolement géographique qui en protège la diversité.

Laboratoire de Phanérogamie
Muséum - Paris.

Source : MNHN, Paris

ADANSONIA, ser. 2, **14** (3) : 473-480, 1974.

# A PROPOS DU GENRE *TARENNA (RUBIACECÆ-GARDENIÆ)* EN NOUVELLE-CALÉDONIE

par J. JÉRÉMIE

SUMMARY: A new species of *Tarenna* from New Caledonia is described and five new combinations are established; a key to all species is added.

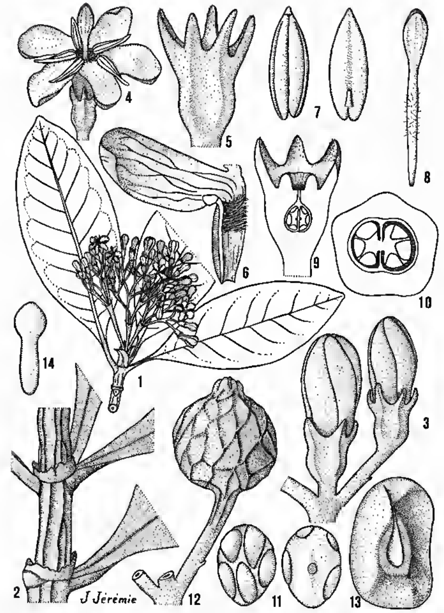
*
* *

La première étude des *Tarenna* (genre de *Rubiaceæ-Gardeniæ* de l'ancien monde tropical et subtropical) néo-calédoniens a été faite par GUILLAUMIN en 1914; cet auteur signalait alors l'existence dans ces îles de 4 espèces et d'une variété qu'il a décrites sous le nom de *Chomelia*, genre établi par LINNÉ en 1737; par la suite, 3 nouvelles espèces venaient s'y ajouter, toutes décrites dans le genre *Chomelia* L. Les auteurs modernes ont adopté le nom de *Tarenna* Gaertner (1788) pour désigner ces plantes de l'ancien monde, afin d'éviter toute confusion avec un petit genre américain d'une autre tribu de *Rubiaceæ, Chomelia* Jacquin (1760).

Une proposition formulée par J. E. DANDY dans Taxon **18** : 470 (1969) pour la conservation du nom générique *Tarenna* Gaertn. n'a pas été acceptée par la commission compétente, celle-ci ayant suggéré que la meilleure solution serait de proposer la conservation de *Chomelia* Jacq. (Taxon **19** : 817 (1970)). Effectivement, si *Chomelia* Jacq. est conservé devant *Chomelia* L., le problème de la conservation de *Tarenna* Gaertn. ne se pose plus. Il est très probable que c'est le conseil de la commission qui sera suivi. Cette décision est attendue avec espoir ; elle permettrait de stabiliser définitivement les appellations d'un nombre considérable d'espèces, en évitant à la fois de nombreuses confusions, la création d'un nouveau nom de genre pour remplacer *Chomelia* Jacq., et de nombreux changements de noms spécifiques dans deux genres.

Nous avons examiné l'ensemble des spécimens conservés au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, et quelques autres échantillons qui nous ont été obligeamment prêtés par les Herbiers de Montpellier et de Zürich; l'étude de cet important matériel nous a permis de reconnaître 8 espèces de *Tarenna* pour la Nouvelle-Calédonie (dont une nouvelle décrite ci-après) et une variété. Nous sommes par ailleurs amené à proposer 5 combinaisons nouvelles.

Source : MNHN, Paris




Pl. 1. — **Tarenna verticillata** J. Jérémie (*MacKee 14849* et *24942*) : **1,** rameau florifère × 2/3; **2,** détail d'entrenœud et reste des stipules × 3,5; **3,** boutons; **4,** fleur; **5,** ovaire et calice × 9; **6,** face interne d'un lobe de la corolle et portion du tube; **7,** étamine de 3,3 mm de longueur; **8,** style de 8 mm de longueur; **9,** coupe longitudinale du calice et de l'ovaire × 9; **10,** coupe transversale de l'ovaire, diam. 1,6 mm; **11,** un placenta recto et verso; **12,** fruit à sec, diam. 8 mm; **13,** graine longue de 4 mm; **14,** embryon de 1,7 mm.

Source : MNHN, Paris

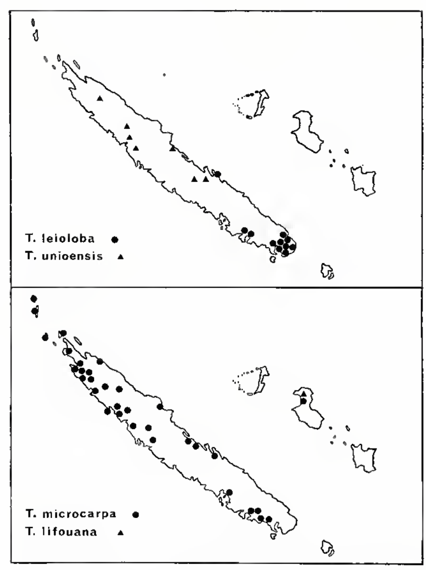
## CLÉ DES *TARENNA* NÉO-CALÉDONIENS

1. Feuilles verticillées par 3; lobes de la corolle entièrement glabres... 1. *T. verticillata*
1'. Feuilles opposées-décussées; lobes de la corolle poilus dans la région centrale au moins à la base.
  2. Ovaire costulé; fruit ovoïde à 5-6 côtes très saillantes; calice à dents de 0,7-1 mm de hauteur; style parfois pubescent dans la région centrale. ............ 2. *T. leioloba*
  2'. Ovaire dépourvu de côte; fruit globuleux sans côte; calice tronqué ou à dents ne dépassant pas 0,5 mm de hauteur; style toujours entièrement glabre.
    3. Limbe foliaire ± pubescent à la face inférieure; jeunes entrenœuds pubescents ou pubérulents.
      4. Limbe de (5) 8-13 × (2,5) 3,5-5 cm; pédicelles de 3-8 mm de longueur.
        5. Ovaire à poils ascendants; pétiole velu; jeunes entrenœuds densément velus; limbe foliaire nettement velu à la face inférieure; stipules velues extérieurement; inflorescences à pilosité dense; pédicelles de 3-6 mm de longueur... 3. *T. truncatocalyx*
        5'. Ovaire glabre; pétiole glabre; jeunes entrenœuds médiocrement velus; limbe foliaire sub-glabre (quelques très petits poils à la face inférieure); stipules sub-glabres extérieurement; inflorescences à pilosité médiocre; pédicelles de 6-8 mm de longueur ............... 3*bis*. *T. truncatocalyx* var. *artensis*
      4'. Limbe de 17-20 × 7-9 cm; pédicelles de 1,5-3 mm de longueur ............ 4. *T. lifouana*
    3'. Limbe foliaire entièrement glabre; jeunes entrenœuds glabres.
      6. Stipules de 10-18 mm de longueur; bractéoles ultimes abortives ne dépassant pas 0,2 mm de longueur; inflorescences de 6-13 cm de longueur.
        7. Limbe foliaire de 8-14 cm de longueur; pétiole long de 12-15 mm; stipule à limbe très élargi au-dessus de la partie tubulaire; pédoncules des inflorescences, pédicelles et ovaires glabres; pédicelles de 8-10 mm de longueur; anthères de 4-6 mm de longueur .......................... 5. *T. unioensis*
        7'. Limbe foliaire de 14-25 cm de longueur; pétiole long de 30-50 mm; stipule à limbe réduit au-dessus de la partie tubulaire; pédoncules des inflorescences, pédicelles et ovaires finement pubescents ou pubérulents; pédicelles de 2-7 mm de longueur; anthères de 2,5-3 mm de longueur... 6. *T. ignambiensis*
      6'. Stipules de 2-6 mm de longueur; bractéoles ultimes d'au moins 0,7 mm de longueur; inflorescences de 2-5 cm de longueur.
        8. Stipules de 2-3 mm de longueur; limbe foliaire de 2,5-6 cm de longueur; poils glandulaires à la face interne du calice; sommet des lobes de la corolle atténué sub-aigu... 7. *T. microcarpa*
        8'. Stipules de 4-6 mm de longueur; limbe foliaire généralement de 6-9 cm de longueur; pas de poils glandulaires à la face interne du calice; sommet des lobes de la corolle arrondi ou rétusé, mais jamais aigu ............. 8. *T. rhypalostigma*

### 1. **Tarenna verticillata** J. Jérémie, *sp. nov.*

*Frutex 1,5-2 m altus; internodia glabra; stipulæ 3, 6-11 mm longæ, acutæ; folia 3-verticillata lamina glabra 6-11 × 2,5-4 cm; nervi secundarii 8-11 jugi. Inflorescentia corymbiformis glabra; calyx 4-5 (6) dentatus, dentibus triangularibus 0,8-1,5 mm longis; corolla alba-flavida tubo 2,5-3,5 mm longo extra glabro, intus barbato, lobis glabris 4-5 mm longis. Stamina exserta; antheræ 3-4 mm longæ. Stylus filiformis cum pilis in medio. Ova-*

Source : MNHN, Paris




Carte 1. — Répartition de *Tarenna leioloba* (Guillaumin) S. Moore, *Tarenna unioensis* (Guillaumin) J. Jérémie, *Tarenna microcarpa* (Guillaumin) J. Jérémie, *Tarenna lifouana* (Däniker) J. Jérémie.

*rium biloculare paucicostulatum; placentæ peltatæ 4-7 (8) ovulatæ. Fructus globosus 8 mm diam. ecostatus 10-15 seminibus.*

*Ab alteris speciebus foliis 3-verticillatis, 3 stipulis, lobisque corollæ omnino glabris, differt.*

TYPE : *MacKee 24942*, Négropo (holo-, P!).

Source : MNHN, Paris

Arbuste de 1,5-2 m de hauteur; entrenœuds cylindriques, ridés à sec, glabres. Stipules interpétiolaires de 6-11 mm de longueur, aiguës, glabres extérieurement, à base souvent seule persistante. Feuilles verticillées par 3; pétiole glabre, de 7-15 mm de longueur, à peine canaliculé à la face supérieure; limbe elliptique, face supérieure brillante à sec, dessous moins brillante et plus claire, entièrement glabre, de 6-11 × 2,5-4 cm; marge révolutée à sec, sommet arrondi, base symétrique; nervure médiane proéminente à la face inférieure ainsi que les 8-11 paires de nervures secondaires.

Inflorescences terminales multiflores en panicules ± corymbiformes, de 3-4,5 cm de longueur, à axes principaux aplatis de 1-2,5 cm de longueur, à bractéoles abortives, les ultimes longues de 0,2-0,5 mm et recaulescentes. Pédicelles glabres de 1-9 mm de longueur. Bouton arrondi au sommet. Fleur blanc jaunâtre, odorante. Calice à 4-5 (6) dents de 0,8-1,5 mm de hauteur ± triangulaires, entièrement glabre extérieurement, très médiocrement cilié intérieurement et sur la marge, dépourvu de poils glandulaires à la face interne. Tube de la corolle cylindrique de 2,5-3,5 mm de longueur, barbu intérieurement dans la zone située juste en dessous de la gorge, glabre extérieurement; 5 lobes contortés dans le bouton, arrondis au sommet, de 4,5 × 1,5-3 mm, entièrement glabres. 5 étamines exsertes insérées à la gorge de la corolle; anthères de 3-4 mm de longueur; filet aplati de 0,8-1,2 mm de longueur, glabre, inséré à environ 0,8 mm de la base de l'anthère. Style filiforme de 8-9 mm de longueur, velu dans la région centrale, à massue stigmatique longue d'environ 3 mm. Ovaire biloculaire, glabre et faiblement côtelé; chaque loge renferme 4-7 (8) ovules enchâssés dans un placenta charnu et pelté.

Le fruit est globuleux d'env. 8 mm de diamètre, sans côtes, ridé et noir à sec, couronné par les dents du calice persistantes, et renferme 10-15 graines brun roux, longues de 4-4,5 mm, bombées à l'opposé du hile qui est ové. Petit embryon droit d'env. 1,7 mm de longueur.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : *Deplanche 402*, s.l. (fr.); *Mackee 14849*, 5 km au Sud de Poro, alt. 600 m (fl., fr., mai); *24942*, Négropo : Plateau au Nord du Mt Prokomeo, alt. 700 m (fl., janv.); *26368*, Plateau au Nord de Négropo, alt. 600-700 m (fl., mars).

**2. Tarenna leioloba** (Guillaumin) S. Moore

Jour. Linn. Soc. **45** : 328 (1921).
— *Chomelia leioloba* GUILLAUMIN in LECOMTE, Not. Syst. **3** : 164 (1915); Fl. Nouv.-Caléd. : 327 (1948); DÄNIKER, Beiblatt zur Viert. Naturf. Gesell. Zürich, **19** : 442 (1943 « 1933 »), « Chomelina ».

LECTOTYPE : *Le Rat 745*, (holo-, P!)

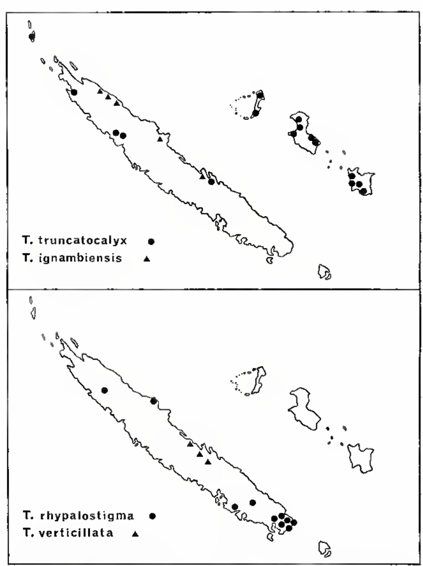
**3. Tarenna truncatocalyx** (Guillaumin) Bremekamp

Feede Repert. **37** : 201 (1934).
— *Chomelia truncatocalyx* GUILLAUMIN in LECOMTE, Not. Syst. **3** : 164 (1915); Fl. Nouv.-Caléd. : 327 (1948); DÄNIKER, Beiblatt zur Viert. Naturf. Gesell. Zürich **19** : 444 (1943. « 1933 »), « Chomelina ».

Var. **truncatocalyx**

LECTOTYPE : *Thiebaut s.n.* (holo-, P!).

Source : MNHN, Paris




Carte 2. — Répartition de *Tarenna truncatocalyx* (Guillaumin) Bremekamp, *Tarenna ignambiensis* (Guillaumin) J. Jérémie, *Tarenna rhypalostigma* Schlechter) Bremekamp, *Tarenna verticillata* J. Jérémie.

Var. **artensis** (Guillaumin) J. Jérémie, *comb. nov.*

— *Chomelia truncatocalyx* Guillaumin var. *artensis* Guillaumin in Lecomte, Not. Syst. **3** : 165 (1915); Arch. Bot. **3**, Mém. 5 : 15 (1930).
— *Pavetta opulina* auct. non (Forst.) DC., Mém. Acad. Lyon **10** : 224 (1860).

Source : MNHN, Paris

TABLEAU DES PRINCIPAUX CARACTÈRES SPÉCIFIQUES

| | Feuilles | | Limbe foliaire | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | opposées décussées | verticillées par 3 | généralement $<$ 15 cm de long. | généralement $>$ 15 cm de long. | limbe foliaire entièrement glabre | stipules généralement sup. 6 mm de longueur | pédoncule, pédicelle et ovaire glabres | lobes de la corolle entièrement glabres | fruit costulé | style poilu (ou parfois poilu) | poils glandulaires à la face interne du calice |
| *T. verticillata* | | + | + | | + | + | + | + | | + | |
| *T. leioloba* | + | | + | | | + | | | + | (+) | |
| *T. truncatocalyx* | + | | + | | | + | | | | | |
| *T. lifouana* | + | | | + | | + | | | | | |
| *T. unioensis* | + | | + | | + | + | + | | | | |
| *T. ignambiensis* | + | | | + | + | + | | | | | + |
| *T. microcarpa* | + | | + | | + | | + | | | | |
| *T. rhypalostigma* | + | | + | | + | | + | | | | |



Source : MNHN, Paris

— *Plectronia sp.* GUILLAUMIN & BEAUVISAGE, Species Montrouzieranae (Ext. Ann. Soc. Bot. Lyon **38** (1913) Lyon, Impr. A. Rey, 1914.

LECTOTYPE : *Montrouzier 187* (holo-, MPU!).

**4. Tarenna lifouana** (Däniker) J. Jérémie, *comb. nov.*

— *Chomelia lifouana* DÄNIKER, « Chomelina », Bleibatt zur Viert. Naturf. Gesell. Zürich **19** : 442 (1943 « 1933 »); GUILLAUMIN, Fl. Nouv.-Caléd. : 327 (1948); Mém. Mus. Hist. Nat. **8**, **1** : 97 (1957).

TYPE : *Däniker 3160* (holo-, Z!).

**5. Tarenna unioensis** (Guillaumin) J. Jérémie, *comb. nov.*

— *Chomelia unioensis* GUILLAUMIN, Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., Sér. 2, **1** : 117 (1929); Arch. Bot. **3**, Mém. **5** : 15 (1930); Fl. Nouv.-Caléd. : 327 (1948); DÄNIKER, Beiblatt zur Viert. Naturf. Gesell. Zürich **19** : 444 (1943 « 1933 »), « Chomelina ».

TYPE : *Le Rat 910*, Table Unio (holo-, P!).

**6. Tarenna ignambiensis** (Guillaumin) J. Jérémie, *comb. nov.*

— *Chomelia ignambiensis* GUILLAUMIN, Mém. Mus. Hist. Nat., **8**, 1 : 97 (1957).

TYPE : *Hurlimann 1849*, Mt Ignambi (holo-, P!).

**7. Tarenna microcarpa** (Guillaumin) J. Jérémie, *comb. nov.*

— *Chomelia microcarpa* GUILLAUMIN in LECOMTE, Not. Syst. **3** : 163 (1915); Fl. Nouv.-Caléd. : 327 (1948); Mém. Mus. Hist. Nat. **8**, **1** : 97 (1957).

LECTOTYPE : *Le Rat 931* (holo-, P!).

**8. Tarenna rhypalostigma** (Schlechter) Bremekamp

Feede Repert. **37** : 203 (1934).
— *Chomelia rhypalostigma* (SCHLECHTER) GUILLAUMIN in LECOMTE, Not. Syst. **3** : 163 (1915); Mém. Mus. Hist. Nat. **8**, **1** : 97 (1957); DÄNIKER, Beiblatt zur Viert. Naturf. Gesell. Zürich, **19** : 444 (1943 « 1933 »), « Chomelina ».
— *Pavetta rhypalostigma* SCHLECHTER, in ENGL. Bot. Jahrb. **39** : 259 (1907).

TYPE : *Schlechter 15611*, Ou Huina (iso-, P!).

Laboratoire de Phanérogamie
Muséum - PARIS.

Source : MNHN, Paris

ADANSONIA, ser. 2, 14 (3) : 481-483, 1974.

# UN NOUVEL *EUGENIA* DU CAMEROUN (MYRTACÉES)

par Mlle G. J. H. AMSHOFF

**Eugenia ancorifera** Amsh., *sp. nov.*

*Frutex multicaulis valde ramosus usque ad 2 m altus, ramulis pubescentibus. Folia breviter petiolata oblonga vel obovato-oblonga basi attenuata apice obtusa, glabra, 2-4 cm longa, 8-18 mm lata, costa supra leviter impressa, subtus prominente, nervis lateralibus utrinque circ. 10, tenuibus, inconspicuis, in nervum marginalem collectis. Petiolus ± 3 mm longus, pubescens, gracilis. Flores axillares, plerumque bini; pedicellis pubescentibus, ± 2 mm longis, apice bibracteolatis. Sepala rotundata, ± 1½ mm longa, extus sparse pubescentia. Petala quam sepala duplo longiora. Stamina numerosa, inæqualia, interiora breviora. Ovarium pubescens, biloculare, pauciovulatum. Stylus ± 3 mm longus, apice dibranchiata, interdum tribranchiata; stigmata lineari-oblonga, leviter recurvata. Fructus ignotus.*

TYPE : *R. Letouzey 9798*, 3 jan. 1970. Cameroun, bordure de la Sanaga en amont (rive gauche) du pont dit de Kikot (route Douala-Bafia), 70 km SSW de Bafia. Arbuste très branchu, avec rameaux obliques, atteignant 2 m de hauteur, très feuillé. Points translucides dans les limbes (holo-, P).

L'espèce est bien distincte par ses feuilles petites et son stigmate remarquable. Le stigmate est dans le genre *Eugenia* presque toujours punctiforme, à l'exception de quelques espèces africaines comme *Eugenia aschersoniana* Hoffm. d'Afrique orientale. Mais, dans cette dernière espèce, l'inflorescence est glabre, les fleurs sont groupées en fascicules sur des nœuds défeuillés, les feuilles sont plus larges (2-3 cm). Un spécimen, double du type d'*Eugenia aschersoniana* retrouvé à Zurich, montre cependant des feuilles et surtout des fleurs plus larges et un stigmate moins aberrant.

Dans la planche (fig. 5), Mlle ZEWALD a dessiné l'ovaire avec la course typique des faisceaux dans le genre *Eugenia* (voir SCHMID 1972). SCHMID a observé que la course des faisceaux qui fournissent le placenta de l'ovaire chez *Eugenia* est transeptale, alors que chez *Syzygium* les faisceaux suivent l'axe de l'ovaire. De plus, on trouve seulement huit faisceaux dans la paroi de l'ovaire chez *Eugenia*, et chez *Syzygium* on trouve de nombreux faisceaux dans une zone circulaire. Cette vascicularisation est assez facile à observer dans les fleurs larges de *Syzygium jambos* (L.) Alston, comme Mlle ZEWALD me l'a montré.

Le type de plusieurs espèces a disparu à la suite du bombardement de Berlin et ces espèces sont souvent difficiles à identifier. Cependant,

Source : MNHN, Paris




Pl. I. — **Eugenia ancorifera** Amsh. : **1**, rameau florifère × 1/3; **2**, fleur × 4; **3**, fleur sans pétales × 4; **4**, section longitudinale de la fleur × 8; **5**, quart de l'ovaire, montrant la course transeptale des faisceaux; **6**, section transversale de la fleur × 12; **7**, pétale × 4; **8**, **9**, anthères × 12; **10**, stigmate × 8.

Source : MNHN, Paris

j'ai cru reconnaître *Eugenia kamerunensis* Engl. dans nos collections du Cameroun dont je donne ci-dessous une courte description.

**Eugenia kamerunensis** Engl.

Notizblatt Bot. Gart. Berlin **2** : 291 (1899); Pflanzenwelt Afrikas 3,2 : 734 (1921) (Vegetation der Erde IX).
— *Eugenia hænkeana* WINKLER, in ENGLER Bot. Jahrb. **41** : 283 (1908).

Arbuste en général de moins de 50 cm de hauteur. Feuilles courtement pétiolées, elliptiques, atténuées vers la base elle-même arrondie ou obtuse, obtusément acuminées au sommet, longues de 12-16 cm, larges de 5-8 cm; nervures latérales 8-10 paires, anastomosées en une nervure marginale à une distance de 6-10 mm de la marge. Pétiole très court et épais, long de ± 3 mm. Fleurs en fascicules denses, axillaires, supra-axillaires ou terminaux. Pédicelles longs de ± 5 mm, glabres. Sépales de ± 2,5 mm. Pétales roses. Ovaire glabre. Fruit globuleux, rouge, charnu.

CAMEROUN : Ottôtomo Res., environ 50 km de Yaoundé, *Bos 6928*, 26.5.1970, fr.; Eloumden Mt., 6 km SW de Yaoundé, alt. 950 m, forêt dense humide, *Breteler, De Wilde et Leeuwenberg 2320, 29.12.1961*, fl.

L'holotype, *Dusen 9*, du Cameroun, sans localité précise, a disparu. Au British Museum on trouve un dessin sommaire que BAKER a exécuté d'après ce spécimen. Le type d'*Eugenia haenkeana* H. Winkler, *Winkler 1110*, récolté entre Bibunde et Debundja, en février 1905, a aussi disparu.

*Eugenia kamerunensis* est proche d'*Eugenia gabonensis* Amsh., mais *Eugenia gabonensis* a les feuilles plus allongées avec 12-15 paires de nervures latérales.

BIBLIOGRAPHIE

SCHMID, R. — A resolution of the *Eugenia-Syzygium* controversy. American Journ. Bot. **59** : 423-436 (1972).

Laboratoire de Phytotaxinomie et Géographie
WAGENINGEN - PAYS-BAS.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

ADANSONIA, ser. 2, 14 (3) : 485-497, 1974.

# OBSERVATIONS MORPHOLOGIQUES ET CHIMIOTAXONOMIQUES SUR LES OCHROSIINÉES DE NOUVELLE-CALÉDONIE

par P. BOITEAU, L. ALLORGE, T. SÉVENET & P. POTIER

RÉSUMÉ : La sous-tribu des Ochrosiinées est divisée en deux genres différant par leurs fruits, la morphologie de leur gynécée et leur composition chimique. On conserve le nom *Ochrosia* Juss. sensu stricto. Les autres espèces sont rangées dans le genre *Calpicarpum* (G. Don) Boiteau emend.

SUMMARY: The sub-tribe Ochrosiinæ is divided in two Genera, unlike by their fruits, gyneceum morphology and chemical composition. The name *Ochrosia* Juss. sensu stricto is preserved. The other species are ranged in the genera *Calpicarpum* (G. Don) Boiteau emend.

*
* *

La sous-tribu des *Ochrosiineæ* Pichon (**16**) appartient à la tribu des Rauvolfiées. Les Rauvolfiées font elles-mêmes partie de la sous-famille des Plumérioïdées, au sein des Apocynacées.

Les Ochroniisées comptent au total une quarantaine d'espèces que certains botanistes ont considéré comme appartenant au seul genre *Ochrosia*, alors que d'autres préféraient les ranger en deux genres distincts diversement dénommés suivant les auteurs (voir ci-dessous résumé historique).

Plusieurs représentants de cette sous-tribu se voient attribuer par les empiriques de grandes vertus médicinales. Dès le XVIIe siècle, le célèbre naturaliste allemand RUMPF (1628-1702) plus connu sous le nom de RUMPHIUS, décrivant l'arbre qu'il dénomme « *Lactaria salubris* », signale l'utilisation de ses écorces dans le traitement du cancer du nez par les habitants de la petite île d'Halmahera (Moluques). Il peut n'y avoir là qu'une simple coïncidence, mais les travaux récents des phytochimistes ont montré que certaines Ochrosiinées contiennent des substances alcaloïdiques comme l'ellipticine et ses dérivés, précisément douées d'activité anti-tumorale.

On comprend qu'un intérêt particulier s'attache à l'étude d'un tel groupe végétal. C'est pourquoi l'étude des espèces nombreuses et pour la plupart endémiques, qui croissent en Nouvelle-Calédonie a paru devoir être entreprise simultanément sur les plans morphologique, taxonomique et phytochimique par les équipes de recherche auxquelles appartiennent les signataires de cette note.

Source : MNHN, Paris

## I. — RAPPEL HISTORIQUE

En 1741 donc, paraît l'ouvrage de RUMPHIUS (18) contenant la description de la première Ochrosiinée connue qu'il dénomme « *Lactaria salubris* ». Ce nom n'est pas retenu par LINNÉ (1753) qui considère l'espèce de RUMPHIUS comme un *Cerbera* en raison de son gros noyau fibreux. LAMARCK et GAERTNER feront de même.

En 1789, JUSSIEU (10) décrit le genre *Ochrosia* qu'il base sur une espèce des îles Mascareignes et Seychelles, *Ochrosia maculata* Jacquin (1790), vulgairement appelée « Bois jaune », d'où le nom générique choisi par JUSSIEU.

Cette espèce-type du genre appartient au groupe qui présente des fruits à mésocarpe non fibreux et à endocarpe creusé de deux cavités latérales, de part et d'autre de la cavité séminifère. Ce groupe constituera donc pour nous le genre *Ochrosia sensu stricto.*

Il faut attendre les années 1837-1838 pour que divers auteurs mettent en doute l'assimilation hâtive entre les fruits des *Cerbera* et ceux du « *Lactaria* » de RUMPHIUS. HENSLOW (9) écrit par exemple :

" There is some obscurity in the descriptions hitherto given of the fruits of *Cerbera, Ochrosia* and *Tanghinia,* and I had hoped to have been able to have inserted here my own observations on them, but I must defer them until I have time to clear up one or two points about which I am doubtful. I should feel much obliged in the mean time to any botanist who can furnish me with specimens of the fruit of these, or any allied genera, for dissection. "

Se basant sur les récoltes effectuées par Ch. DARWIN qui comportent, pour la première fois simultanément des fleurs et des fruits, il montre que *Cerbera parviflora* Forster présente en réalité des fleurs bien plus petites que celles d'un *Cerbera* certes, mais aussi des lobes se recouvrant à droite comme chez les *Ochrosia,* alors que ceux des *Cerbera* se recouvrent à gauche. S'appuyant sur ces observations, il en fait *Ochrosia parviflora* (Forster) Henslow. Cette espèce sera par la suite reconnue identique au « Lactaria » de RUMPHIUS.

Voilà donc pour la première fois considéré comme un *Ochrosia* une espèce dont les fruits ont un mésocarpe fibreux et un endocarpe dépourvu des cavités latérales caractéristiques des vrais *Ochrosia.*

Une autre circonstance va introduire des confusions supplémentaires. Aux îles Seychelles croissent côte-à-côte l'espèce-type du genre *Ochrosia, O. maculata* Jacq. et l'arbre que GAERTNER (6) a décrit sous le nom de *Cerbera platyspermos.* Cette dernière espèce — qui n'est autre que le « *Lactaria* » de RUMPHIUS — présente comme lui des fruits à mésocarpe fibreux. Elle est introduite au Jardin botanique des Pamplemousses à l'île Maurice (alors île de France). Le matériel de ces deux espèces largement distribué à travers le monde, sera mélangé par certains botanistes et donnera lieu à d'incroyables confusions. DRYAND (5), à la suite de tels mélanges, conclut à l'identité des deux espèces. HOOKER fait de même. L'Index kewensis (1894) les donne aussi faussement comme synonymes. Et c'est encore le cas dans

Source : MNHN, Paris

l'« Index Rafinesquianum » d'ELMER D. MERRILL, Harvard (1949).

Se basant sur cette fausse synonymie, divers auteurs attribuent à *Ochrosia maculata* Jacq., type du genre *Ochrosia*, un mésocarpe fibreux, alors qu'il n'en est rien. Cette dernière erreur amènera plusieurs taxonomistes à créer des noms nouveaux pour le groupe des *Ochrosia* à cavités latérales alors que c'est lui qui comporte le type du genre.

Deux autres espèces vont être constamment confondues en Nouvelle-Calédonie et dans une grande partie du Pacifique : *Ochrosia elliptica* Labillardière (12) qui est un *Ochrosia sensu stricto*, donc à fruit présentant des cavités latérales comme il résulte nettement de la planche dessinée de cet auteur, et la même vieille espèce de Rumphius dont la répartition géographique immense s'étale sur une bonne partie du Pacifique comme de l'Océan Indien. C'est ainsi que l'espèce que G. DON (3) appelle « *Ochrosia parviflora* » n'est pas du tout l'espèce de FORSTER et HENSLOW — identique à celle de RUMPHIUS — mais bien *O. elliptica* Labill. L'Index kewensis confondra cet « *Ochrosia parviflora* » G. Don avec le véritable *O. parviflora* (Forster) Henslow. K. SCHUMANN (19) commettra la même erreur. C'est d'après ces auteurs que GUILLAUMIN (7) a attribué à *O. oppositifolia* (Lamarck) K. Schumann tous les échantillons de Nouvelle-Calédonie qui sont, en fait, des *O. elliptica* Labill. Le véritable *O. elliptica* Lab. est commun dans ce pays, alors qu'*O. oppositifolia* ne se trouve que sur quelques îlots coralliens environnants et n'existe probablement qu'à l'état cultivé en Nouvelle-Calédonie proprement dite (observation manuscrite sur *Mc Kee 26193*).

Les botanistes travaillant au Jardin botanique de Buitenzorg (MIQUEL, BLUME, etc.) n'avaient pas manqué d'observer qu'il existait deux types de fruits chez les Ochrosiinées. F. VON MUELLER (14), s'appuyant sur cette différence, va partager le genre *Ochrosia* en deux sous-genres. Malheureusement, il attribue précisément le nom de *Lactaria* au sous-genre qui n'a pas de fibres dans son mésocarpe (alors que le « *Lactaria* » de RUMPHIUS en avait, puisque ce sont justement ces fibres qui ont été à l'origine de la confusion avec les *Cerbera*). On comprend que d'autres confusions regrettables aient résulté de cette appellation malheureuse. Lorsque VALETON (20) par exemple, publie son excellente étude sur les *Ochrosia* du Jardin botanique de Buitenzorg, il va classer *O. borbonica* Gmelin (identique à *O. maculata* Jacq., espèce-type du genre) dans le sous-genre *Echynocaryon* à côté de l'*O. salubris* Bl., ce qui induira en erreur tous les botanistes suivants pendant un demi-siècle.

Le premier systématicien qui considéra que les Ochrosiinées comprenaient deux phylums distincts et devaient par conséquent être scindées en deux genres, fut le Japonais KOIDZUMI (11) en 1923.

L'un de ces genres se distingue, comme nous l'avons dit, par ses fruits à mésocarpe non fibreux, à endocarpe creusé de cavités latérales nettement distinctes de la cavité séminifère. L'autre, par ses fruits à mésocarpe fibreux et à endocarpe dépourvu de cavités latérales.

Contrairement à F. VON MUELLER, c'est bien au genre à mésocarpes fibreux que KOIDZUMI donne le nom de *Lactaria*. Nous verrons plus loin que la reprise de ce nom n'était pas conforme aux règles internationales

Source : MNHN, Paris

de la nomenclature. Mais de plus il inclut dans ce genre, par erreur, plusieurs espèces à cavités latérales et notamment le type des vrais *Ochrosia*, *O. maculata* Jacq., suivant sur ce point VALETON. Quant à ces vrais *Ochrosia*, il adopte pour eux le nom de *Bleekeria*, précédemment proposé par HASSKARL (8). L'antériorité de ce nom était très contestable. Aussi Koidzumi ne fut-il pas suivi par la majorité des botanistes qui considèrent, à juste titre, que de nombreuses confusions pourraient résulter de telles dénominations.

En 1928, MARKGRAF (13) constate, contrairement à l'opinion de VALETON, l'existence de différences dans les caractères floraux des deux genres, notamment la présence ou l'absence de disque. Mais pensant toujours que l'espèce qui avait servi de type à JUSSIEU était du groupe à mésocarpe fibreux, il réserve le nom d'*Ochrosia* au sous-genre *Echynocaryon* de F. VON MUELLER et crée pour désigner les espèces à cavités latérales le genre *Excavatia* Markgraf.

PICHON (15) reprend le problème en 1947. Considérant que :

« Les auteurs récents dédoublent ce genre d'après les caractères du fruit, *la fleur restant la même* » (souligné par nous).

Il revient à l'idée d'un genre *Ochrosia* unique. Il maintient cette vue en 1948 lorsqu'il crée la sous-tribu des *Ochrosiinae* Pichon (16), qui de son avis se confond avec ce genre.

PICHON a eu le grand mérite de mettre de l'ordre dans ce groupe difficile, réduisant de nombreuses synonymies et esquissant une classification qui reste valable dans ses grandes lignes. Il a aussi été le premier à rappeler que l'espèce-type du genre *Ochrosia* appartenait au groupe à cavités latérales dans l'endocarpe.

Mais il n'a pas trouvé dans la morphologie florale les caractères qui permettent de séparer nettement la sous-tribu des Ochrosiinées en deux genres.

## 2. — MORPHOLOGIE DES FLEURS D'OCHROSIINÉES

Reprenant, grâce au matériel fixé et expédié par avion en liquide conservateur, l'étude détaillée de la morphologie florale des Ochrosiinées, nous avons pu constater les faits suivants :

1° Il existe parmi les Ochrosiinées de Nouvelle-Calédonie deux types de morphologie florale qui corroborent les caractères du fruit.

2° Toutes les espèces présentant des fruits à endocarpe excavé ont aussi des carpelles longuement atténués vers le style; leur style est unique dès la base; son diamètre décroît très lentement de la base vers le sommet; l'ovaire n'est jamais brusquement rétréci ni bossu au sommet; les carpelles restent étroitement apprimés l'un contre l'autre pendant toute la durée de l'évolution florale. Il n'y a jamais de disque distinct et les carpelles sont libres entre eux jusqu'au dessous de l'insertion de l'ovule inférieur.

3° Toutes les espèces présentant un fruit à mésocarpe fibreux ont, par contre, des carpelles brusquement rétrécis ou bossus au sommet; des styles nettement distincts l'un de l'autre à la base; ayant sensiblement le même

Source : MNHN, Paris

diamètre sur toute leur longueur, avec parfois un léger étranglement près de leur base qui préfigure l'articulation du style des *Rauvolfia.* Le disque est souvent distinct et comporte deux écailles alternant avec les carpelles et écartant progressivement ceux-ci au cours de l'évolution florale; si bien que les carpelles ne sont jamais étroitement apprimés sur toute leur longueur. Lorsque le disque est indistinct, les carpelles sont noyés à leur base et au moins jusqu'au niveau du second ovule dans un tissu appartenant au disque ou au réceptacle et qui les réunit.

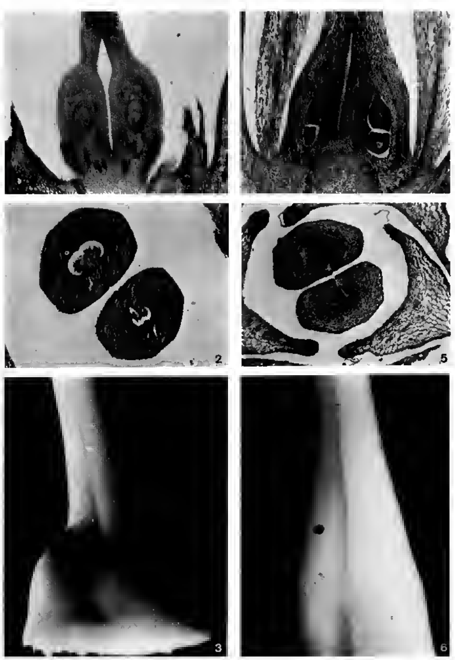
4° Sous réserve de prendre la précaution de comparer entre elles des fleurs à un degré d'évolution comparable (ce qu'on peut apprécier par le diamètre des ovules) ces différences sont très constantes. Par contre, nous avons vu, comme Pichon, qu'il n'existe pas d'autre caractère floral, qu'il intéresse la corolle, les étamines ou la clavoncule, susceptible d'être retenu comme caractéristique des deux genres ainsi séparés. En nous basant sur la constance de la structure du gynécée que nous venons de décrire, nous avons pu attribuer au genre *Ochrosia sensu stricto*, sans crainte de nous tromper, *Ochrosia bodenheimarum* Guillaumin dont le fruit est pourtant inconnu.

Les photographies jointes illustrent clairement ces différences (Pl. 1 et 2).




Pl. 1. — **Ochrosia elliptica** : 1, fruit; 2, coupe du même : on voit nettement les cavités latérales de l'endocarpe. — **Calpicarpum thiollierei** : 3, fruit, 4, le même en coupe : on distingue nettement les fibres du mésocarpe et l'absence de cavités latérales dans l'endocarpe.

Source : MNHN, Paris




Pl. 2. — **Calpicarpum seveneti** : **1**, coupe longitudinale de l'ovaire. — **Calpicarpum confusum** : **2**, coupe transversale en haut de l'ovaire; **3**, carpelles brusquement rétrécis vers le style, disque présent. — **Ochrosia elliptica** : **4**, coupe longitudinale de l'ovaire; **5**, coupe transversale en haut de l'ovaire. — **Ochrosia** sp. (*Sévenet 419*) : **6**, carpelles progressivement atténués vers le style, absence de disque.

Source : MNHN, Paris

### 3. — TENDANCES ÉVOLUTIVES DU GYNÉCÉE DES APOCYNACÉES

Il nous paraît indispensable pour l'interprétation de ces faits d'exposer brièvement quelles sont les tendances évolutives dans l'ensemble des Apocynacées en ce qui concerne le gynécée.

Les Apocynacées les plus archaïques (Ambélaniées et Couminées) comportent un ovaire entier composé tantôt de cinq, tantôt de deux carpelles soudés. Leur fruit est alors une baie indéhiscente.

Au cours de l'étape suivante, les carpelles se libèrent. On assiste à l'apparition d'ovaires constitués de carpelles indépendants; tantôt cinq carpelles libres (Pléiocarpinées), tantôt deux carpelles libres, donnant naissance à deux méricarpes indépendants, cas le plus général dans la famille.

Parmi les genres à deux carpelles libres on constate ensuite l'existence de deux types structuraux :

— lorsque l'ovaire comporte à la base un disque, deux écailles glanduleuses appartenant à ce disque peuvent se développer. Alternant avec les carpelles, elles provoquent au cours de ce développement l'écartement progressif de ces derniers, surtout dans leur partie supérieure, écartement qui atteint son maximum au moment où la fleur est prête à s'ouvrir. Du fait de cette disposition, il ne saurait y avoir au cours du développement de soudure entre les carpelles, pas plus qu'entre les futurs méricarpes du fruit;

— lorsque, par contre, l'ovaire ne comporte pas de disque ou lorsque ce disque forme un anneau continu enserrant la base de l'ovaire, une nouvelle tendance évolutive apparaît.

Dans ce cas, les deux carpelles ont tendance à devenir de plus en plus coalescents au cours du développement de la fleur, puis du fruit. Les fruits précédemment apocarpes (c'est-à-dire à méricarpes séparés), deviennent hémisyncarpes ou complètement syncarpes. C'est ce que nous appelons la « *néo-soudure* » ou *soudure postgénitale*.

Comme nous l'avons vu, chez les Ochrosiinées existent deux phylums qui correspondent respectivement à ces deux types d'évolution.

Chez les *Ochrosia sensu stricto*, on trouve d'ailleurs une section (série des *Syncarpæ* Pichon) comprenant *O. littoralis* Merrill et surtout *O. ackeringæ* Miquel, chez laquelle les méricarpes du fruit sont finalement soudés sur une grande partie de leur hauteur. On peut les considérer comme les espèces les plus « modernes » de ce genre.

Chez les *Rauvolfia* il existe bien un disque. Mais celui-ci est épais, annulaire, enveloppant complètement la base de l'ovaire. De ce fait, loin d'écarter les carpelles, il tend à les comprimer l'un contre l'autre au cours du développement floral. C'est pourquoi les *Rauvolfia* présentent souvent sur un même pied des fruits apocarpes et des fruits plus ou moins syncarpes. Il est impossible de les séparer à cet égard en deux phylums.

Chez les Alstoniées, qui diffèrent des Rauvolfiées par leur fruit déhiscent, une évolution parallèle peut aussi être constatée. Dans la majorité des Alstoniées les carpelles et ultérieurement les méricarpes restent distincts. Il existe, par contre, quelques genres où apparaît le même phénomène

Source : MNHN, Paris

de *néo-soudure : Craspidospermum*, *Plectaniea*. Ces genres sont homologues, du point de vue phylogénétique, des *Syncarpæ* chez [les *Ochrosiinæ*. Ce sont des genres d'apparition récente.

Dans la sous-famille des Tabernaemontanoïdées, relativement plus récente que les Plumérioïdées, on rencontre aussi dans plusieurs genres des espèces à fruit hémisyncarpe ou complètement syncarpe : genres *Pandaca*, *Ephippiocarpa*, *Daturicarpa*, etc.

Ces tendances évolutives une fois établies peuvent constituer autant d'indications précieuses pour la recherche des alcaloïdes les plus « évolués », comme nous le verrons dans la partie chimiotaxonomique.

## 4. — OBSERVATIONS CHIMIOTAXONOMIQUES

L'intérêt thérapeutique lié à la présence des dérivés de l'ellipticine a conduit les phytochimistes à des investigations nombreuses dans ce groupe des Ochrosiinées. Toutes les espèces étudiées, sans exception, sont caractérisées par la présence d'alcaloïdes indoliques.

La biosynthèse de tels alcaloïdes exige de nombreuses étapes. On sait qu'en faisant absorber aux tissus végétaux des précurseurs marqués par des atomes radio-actifs, il est possible de reconstituer ces étapes de la biosynthèse. Par exemple, on sait depuis 1960 que le tryptophane marqué au $^{14}C$ est incorporé par les tissus des Apocynacées aux alcaloïdes indoliques qu'elles produisent. C'est, parmi d'autres, l'une des méthodes qui ont permis d'établir par quelles voies biosynthétiques apparaissent les squelettes moléculaires *corynane*, *aspidospermane* et *ibogane*.

Rappelant ces faits dans une note récente, P. POTIER et M.-M. JANOT **(17)** ont suggéré quelle pourrait être la voie qui aboutit à l'*ellipticine* et aux alcaloïdes voisins. De premiers résultats expérimentaux ont pleinement confirmé leur hypothèse.

Comme l'écrivent ces auteurs :

« Le genre *Ochrosia* objet d'études chimiques systématiques dans notre laboratoire (M. PLAT, A. CAVÉ & coll.) apparaît déjà comme formé d'espèces qui peuvent être classées en deux groupes « chimiques », l'un comprenant les alcaloïdes du groupe *corynane* et l'autre renfermant, en plus, des alcaloïdes du type *ellipticine* ».

Ils ont montré en outre que, les dérivés de l'ellipticine ne pouvant être considérés que comme provenant du squelette *corynane*, les espèces capables d'en faire la biosynthèse doivent nécessairement être considérées comme plus évoluées que celles qui sont incapables d'effectuer cette synthèse.

Une note en cours de rédaction sous la direction de A. Cavé fera le point sur l'ensemble des travaux chimiotaxonomiques réalisés chez les Ochrosiinées.

Les très faibles moyens consacrés aux études de botanique systématique n'ont malheureusement pas permis de mettre de l'ordre parmi les Ochrosiinées avant que ne commencent les investigations chimiques. Aussi un certain nombre de résultats publiés ont comporté de regrettables erreurs

Source : MNHN, Paris

de déterminations et il faudra une étude critique approfondie des données chimiques et de nombreuses vérifications avant que tous les problèmes ne soient résolus.

Par exemple Buzas et coll. (2) qui ont isolé la méthoxy-ellipticine d'un lot d'écorces qu'ils attribuent à *O. oppositifolia* sans en préciser la provenance, ont probablement travaillé en réalité sur *O. elliptica* Labill., déterminé de façon erronée par suite des confusions que nous avons rappelées dans la partie historique[1].

Compte tenu de ces observations, il est possible de classer les Ochrosiinées de Nouvelle-Calédonie en deux groupes chimiotaxonomiques :

1° Celles qui renferment de l'ellipticine ou des dérivés de cet alcaloïde. Il s'agit des espèces à endocarpe pourvu de cavités latérales, c'est-à-dire de celles qu'on peut considérer comme relevant du genre *Ochrosia* Jussieu, *sensu stricto*.

2° Celles qui renferment des alcaloïdes à squelette *corynane*, accompagnés ou non d'alcaloïdes à squelette *aspidospermane*, mais toujours dépourvues d'ellipticine ou d'alcaloïdes du même type. Il s'agit des espèces à mésocarpe fibreux et endocarpe dépourvu de cavités latérales.

Tant du point de vue chimiotaxonomique que sur le plan morphologique, ces deux groupes constituent deux phylums indépendants. Le second ayant d'ailleurs des caractères plus archaïques que le premier.

Il paraît donc légitime de les traiter comme deux taxons différents.

Le tableau I résume les différences morphologiques et chimiques entre ces deux genres.

## 5. — PROBLÈMES DE NOMENCLATURE

Conformément aux règles de la Nomenclature, le premier de ces taxons doit seul être dénommé *Ochrosia* Jussieu (10). Sa description, bien qu'ancienne, reste parfaitement valable. Jussieu cite même, chose remarquable pour l'époque, le matériel d'après lequel il établit son genre nouveau. Cet échantillon récolté par Philibert Commerson (1728-1773) à l'île de France est toujours conservé au Muséum national d'Histoire naturelle et porte le n° 7170 dans l'herbier historique de Jussieu.

Le genre *Ochrosia* ainsi défini compte en Nouvelle-Calédonie les espèces suivantes :

**Ochrosia balansæ** (Guill.) Guillaumin

Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., ser. 2, **27** : 475 (1956); Baillon ex Guillaumin, Ann. Mus. Colon. Marseille, ser. 2, **9** : 195 (1911), *nom. nud.*
— *Excavatia balansæ* Guillaumin, Bull. Soc. Bot. Fr. 88 : 362 (1941).

1. A. Buzas a bien voulu nous préciser récemment (lettre du 12-6-74) que ces écorces provenaient de Nouvelle-Calédonie, environs de Nouméa, et avaient été récoltées par G. Baumann. P. Boiteau ayant examiné à Zürich tout le matériel de ce collecteur, il est maintenant certain qu'il s'agit d'*O. elliptica* Labill.

Source : MNHN, Paris

**Ochrosia bodenheimarum** Guillaumin

Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., Botanique **8** : 82 (1957).

**Ochrosia elliptica** Labillardière

Sertum Austro-Caléd. : 259, t. 30 (1824), *non* K. SCHUMANN, Flora Kaiser-Wilhelm Land : 112 (1889).
— *O. noumeensis* BAILLON ex GUILLAUMIN, Bull. Soc. Bot. Fr. **88** : 364 (1941).
— *O. parviflora* auct. *non* (FORST. F.) G. DON : G. DON, Gen. Syst. Gard. Bot. **4** : 99 (1837), *p.p., quoad cit.* HOOK & ARN.
— *Bleekeria elliptica* (LABILL.) KOIDZUMI, Bot. Mag. Tokyo **37** : 52 (1923).
— *Excavatia elliptica* (LABILL.) MARKGRAF, Bull. Bishop Mus. Honolulu **141** : 128, *in obs.* (1936).
— *Cerbera parviflora* auct. *non* FORST. F. : HOOK & ARN., Beechy's Voyage : 90 (1841).

**Ochrosia mulsantii** Montrouzier

Mém. Acad. Lyon 10 : 235 (1860) (type, MPU).
— *O. vieillardii* GUILLAUMIN, Notulæ Systematicæ **12** : 79 (1945).

**Ochrosia silvatica** Däniker

Vierteljahrsschrift Nat. Ges. Zürich **78** : 385 (1933) (type, Z).

Plus une espèce nouvelle ayant pour type *Mc Kee 26457* qui sera décrite prochainement.

Toutes les espèces, sauf *O. bodenheimarum* qui n'a pu être retrouvé jusqu'ici, ont été contrôlées pour leur teneur en ellipticine.

Le second de ces taxons ne peut porter le nom de « *Lactaria* » que lui donna RUMPHIUS (**18**). Ce nom, on l'a vu, n'a pas été retenu par LINNÉ. Il a d'autre part été homologué par les instances internationales comme *nomen regiciendum* de *Cerbera*.

Le premier auteur à avoir distingué sous un nom de genre nouveau l'une des espèces de ce deuxième taxon est G. DON (**4**).

Sous le nom de *Calpicarpum lamarckii* G. Don, il désigne l'ancien *Cerbera oppositifolia* Lamarck, nom que LAMARCK avait lui-même forgé pour le « *Lactaria* » de RUMPHIUS. Il range également dans le genre *Calpicarpum* une autre espèce qui est en réalité *Kopsia fruticosa* (Roxb. ex Edwards) A. DC. Mais la description qu'il donne du genre *Calpicarpum* reste valable au sens de la nomenclature et contient des éléments qui s'appliquent très bien au taxon dont nous reconnaissons l'indépendance. Par exemple : « Ovaria twin, 2-celled; on the sides where they meet, there is a small subulate scale covering the fissure... Drupe... rather fibrous ». Le nom de *Calpicarpum* nous paraît donc devoir être retenu pour le *Cerbera oppositifolia* Lam.

Source : MNHN, Paris

## CALPICARPUM G. Don

Gen. Syst. Garden. Bot. 4 : 100 (1837), *emend.* BOITEAU.
— *Neiosperma* RAFINESQUE, Sylva Tellur. 162 (1838);
— *Pseudochrosia* BLUME, Mus. Bot. Lugd.-Bat. 1 : 158 (1850);
— *Ochrosia* sect. *Echinocaryon* F. VON MUELLER, Fragm. 7 : 129 (1871).

*Arbores. Foliæ oppositæ vel 3-6-natim verticillatæ. Cymæ axillares pauci- vel pluriflor æ; floribus cymoso-glomeratis, parvis, albis; corolla in alabastris junioribus dextrorsum torta. Calyx quinquefidus, eglandulosus. Corolla hypocrateriformis; tubo brevi, medio ventricoso, fauce nuda; limbi quinquefidi laciniis æquilateralibus. Stamina 5, medio corollæ tubo inserta, inclusa; antheræ erectæ, lanceolatæ quam filamenta longiores. Ovaria 2 in duobus stylis breviter contracta et superne in stylum communem transientes. Stylus filiformis. Discus minimus, squamulæ glandulosæ 2 subulatæ cum carpellis alternantes. Drupæ 2, exsuccæ; putamine crasso, fibroso-ligneo spinis ramosis dense echinato, 1-loculares v. spermophoro intra loculum incomplete biloculares, semibivalvæ; medulla nullis cavernis perfossa farctæ: Semina 1-4 oblonga, compressa. Embryo intra albumen parce carnosum rectum, inversum; cotyledonibus compressis; radicula brevi, supera.*

ESPÈCE-TYPE : *Calpicarpum oppositifolium* (Lamarck) Boiteau.

### **Calpicarpum oppositifolium** (Lamarck) Boiteau, *comb. nov.*

— *Cerbera oppositifolia* LAMARCK, Encycl. 1 : 62 (1783).
— *Cerbera parviflora* FORSTER F., Florul. ins. Austral. Prodr. 19, n° 121 (1786);
— *Cerbera platycarpos* GAERTNER, De Fruct. 2, *t. 124* (1791);
— *Cerbera platyspermos* GAERTNER, De Fruct. 2 : 193 (1791); BOJER, Hortus Mauritianus : 206 (1837);
— *Calpicarpum lamarckii* G. DON. Syst. 4 : 100 (1837);
— *Neiosperma muricata* RAFINESQUE, Sylva Tellur. 162 (1838);
— *Ochrosia parviflora* (FORST. F.) G. Don, Gen. Syst. Gard. Bot. 4 : 99 (1837), *excl. cit.* HOOK. & ARN.; HENSLOW, Ann. Nat. Hist. 1 : 345 (1838).
— *Ochrosia* (?) *platyspermos* A. DC., Prodr. 8 : 356 (1844);
— *Ochrosia salubris* BLUME, Mus. Bot. Lugd.-Bat. 1 : 158 (1849);
— *Ochrosia oppositifolia* K. SCHUMANN, Flora deutsch Schutzgeb. Südsee : 504 (1901);
— *Bleekeria salubris* HASSKARL, Retzia 1 : 41 (1855).
— *Neiosperma oppositifolia* ((LAM.) FOSBERG & SACHET, Micronesia 8 : 48 (1972).

TYPE : *Forster 1222* (holo-, K).

Cette espèce couvre une aire géographique très étendue; elle est toujours littorale et localisée sur les rochers calcaires d'origine corallienne : îles Seychelles, archipel des Chagos, atoll Farqhuar, îles Amirantes, îles Andaman, Ceylan, Maldives, Péninsule malaise, Thaïlande, Vietnam, Indonésie, Moluques, Timor, Philippines, Papouasie; îles Salomon; Samoa, Tonga, Fiji, Marshall (atoll Eniwetok), Mariannes (Guam); Nouvelles-Hébrides; Nouvelle-Calédonie (archipel des Belep et divers îlots coralliens).

C'est toutefois par erreur que BOJER, et d'après lui A. DE CANDOLLE, signalent cette espèce aux Comores.

Notons que le bois n'est pas jaune comme celui des vrais *Ochrosia.* Aux Seychelles, alors qu'on appelle « Bois jaune » *Ochrosia maculata* Jacq., cette espèce est appelée « Bois chauve-souris ».

Source : MNHN, Paris

Les espèces de ce genre endémiques de Nouvelle-Calédonie devront désormais porter les noms suivants :

**Calpicarpum brevitubum** (Boiteau) Boiteau, *comb. nov.*

— *Ochrosia brevituba* BOITEAU, Adansonia, ser. 2, **12** : 627 (1972).

**Calpicarpum confusum** (Pichon) Boiteau, *comb. nov.*

— *Ochrosia confusa* PICHON, Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., ser. 2, **19** : 210 (1947);
— *Ochrosia lifuana* GUILLAUMIN, Bull. Soc. Bot. Fr. **88** : 363 (1941).

**Calpicarpum mianum** (Baillon) Boiteau, *comb. nov.*

— *Ochrosia miana* BAILLON ex GUILLAUMIN, Bull. Soc. Bot. Fr. **88** : 363 (1941).

**Calpicarpum seveneti** (Boiteau) Boiteau, *comb. nov.*

— *Ochrosia seveneti* BOITEAU, Adansonia, ser. 2, **12** : 627 (1972).

TABLEAU I. — DIFFÉRENCES PRINCIPALES ENTRE LES DEUX GENRES D'OCHROSIINÉES

| *Ochrosia* | *Calpicarpum* |
|---|---|
| Fruit sans fibres dans le mésocarpe, à endocarpe creusé de deux cavités latérales, de part et d'autre de la cavité séminale, vides dans le fruit mûr. | Fruit à nombreuses fibres dans le mésocarpe. Sans cavités latérales dans l'endocarpe de part et d'autre de la cavité séminale. |
| Carpelles longuement atténués vers le style. | Carpelles brusquement rétrécis vers le style ou bossus au sommet. |
| Disque toujours absent. | Disque souvent distinct, comprenant deux glandes intercarpellaires. |
| Les carpelles ne sont jamais inclus. Leur séparation descend au-dessous de l'ovule inférieur. | Lorsque le disque est indistinct, la base des carpelles est toujours immergée dans un tissu jusqu'au milieu du second ovule. |
| Style plus large à la base qu'au sommet; très progressivement atténué. Les moitiés correspondant à chaque carpelle connées dès la base. | Styles libres l'un de l'autre à la base; sensiblement de même diamètre à la base qu'au sommet, parfois avec un étranglement près de la base dans leur partie libre. |
| Méricarpes du fruit pouvant devenir coalescents à la base (le fruit peut même être hémisyncarpe dans des espèces d'autres régions; Philippines, Indonésie). | Méricarpes toujours libres. Fruit apocarpe. |
| Diffusion du fruit d'abord par les animaux qui sont souvent friands de la partie charnue (péricarpe et mésocarpe); puis par flottaison sur l'eau. | Diffusion du fruit uniquement par flottation sur l'eau après décomposition des parties charnues superficielles. |
| Toujours de l'ellipticine ou des alcaloïdes dérivés de ce type structural évolué. | Alcaloïdes à squelette *corynane*, jamais d'ellipticine ou de dérivés de cet alcaloïde. |

Source : MNHN, Paris

**Calpicarpum thiollierei** (Montrouzier) Boiteau, *comb. nov.*

— *Ochrosia thiollierei* MONTROUZIER, Mém. Acad. Lyon **10** : 235 (1860).

REMERCIEMENTS : Nous remercions M. le Professeur J.-F. LEROY pour les facilités qu'il nous a données en vue de cette étude. Les directeurs des herbiers de Montpellier et de Zürich; M. le Dr HÜRLIMANN pour la communication des cahiers de récolte de la mission franco-suisse; Mlle CHALOPIN pour les conseils techniques et l'aide apportée en ce qui concerne la fixation, l'inclusion et la coloration du matériel; M.H.S. MC KEE pour ses très belles récoltes et ses notes de terrain toujours très précieuses; M. SCHMID pour la communication de plusieurs échantillons; M. CONREUR et le service photographique du C.N.R.S. pour le concours technique qu'ils nous ont apporté.

## BIBLIOGRAPHIE

1. BOITEAU P., ALLORGE L. & SÉVENET T., Adansonia, ser. 2, **12** : 625-629 (1972).
2. BUZAS A., OSOWIECKI M. & SCHINDLER O., C. R. Ac. Sc. **247** : 1390 (1958).
3. DON G., Gen. Syst. Garden. Bot. **4** : 99 (1837).
4. DON G., *op. cit.*, 4 : 100-101 (1837).
5. DRYAND, Transact. Linn. Soc. **2** : 227 (1794).
6. GAERTNER J., De Fruct. Semin. Plant. **2** : 193, *tab. 124* (1791).
7. GUILLAUMIN A,, Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., Botan. **8** : 82 (1957).
8. HASSKARL, Retzia **1** : 38 (1865).
9. HENSLOW J. S., Annals Nat. Hist. **1** : 345 (1838).
10. JUSSIEU A. L., Genera Plant. : 144-145 (1789).
11. KOIDZUMI, Botanical Mag. (Tokyo) **37** : 37-89 (1923).
12. LABILLARDIÈRE, Sertum Austro-Caléd. : 259, *tab. 30* (1824).
13. MARKGRAF F., Engler Bot. Jahrb. **61** : 189-190 (1928).
14. MUELLER F., Fragm. Phytogr. Austral. **7** : 129-131 (1871).
15. PICHON M., Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., ser. 2, **19** : 205-212 (1947).
16. PICHON ,M., Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., n. ser., **27** : 169-170 (1948).
17. POTIER P. & JANOT M.-M., C.R. Ac. Sc. **276** : 1727 (1973).
18. RUMPHIUS Herb. Amboin. : 255-257 (1741), et *tab. 84* (ed. 2, 1750).
19. SCHUMANN K., Fl. Kais.-Wilh. Land : 112 (1889).
20. VALETON Th., Annales Jard. Bot. Buitenzorg **12** : 223-236 (1895).

P.B. et L.A. : Laboratoire de Phanérogamie
Muséum - PARIS,
T.S. et P.P. : Institut de Chimie des substances naturelles, C.N.R.S.
91190 GIF-SUR-YVETTE.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

ADANSONIA, ser. 2, 14 (3) : 499-506, 1974.

# *COMIPHYTON* GENRE NOUVEAU GABONAIS *RHIZOPHORACEÆ-MACARISIÆ*

par J. J. FLORET

RÉSUMÉ : Description de *Comiphyton gabonense* J.-J. Floret, *gen. nov.* et *sp. nov.* provenant de la région de Sindara (Gabon), caractérisé par des cymes pédonculées contractées, des ovules en placentation laminale et une graine à arille libre.

SUMMARY: Description of *Comiphyton gabonense* J.-J. Floret, *gen. nov.* and *sp. nov.* from the Sindara district (Gabon). This genus is characterized by contracted and pedunculate cymes, lamellate placentation and free arillate seed.

*
* *

Dans le cadre d'une étude des Rhizophoracées du Gabon et du Cameroun, notre attention a été attirée par une plante récoltée par G. LE TESTU en 1926 dans la région de la Haute-Ngounié. Cet échantillon est présenté sur 3 feuilles d'herbier qui portent chacune deux rameaux non ramifiés, florifères et parfois fructifères (jeunes fruits).

L'une des 3 feuilles porte une étiquette manuscrite du récolteur :

« *5918* » [souligné par LE TESTU]
« Comi, le 14 avril 1926 »
« Georges LE TESTU »
(Le numéro *5918* a été rajouté sur l'étiquette imprimée des deux autres feuilles).

Dans le cahier de récolte de G. LE TESTU, ce numéro correspond à une plante déjà déterminée comme *Hippocratea* par le récolteur lui-même, et porte, en vis-à-vis, le nom de localité « Ngossi ». Dans l'interligne suivant, est surajouté le numéro « 5918 *bis* » qui correspond à l'objet de cette étude dont la désignation précise est : *Le Testu* 5918 *bis*.

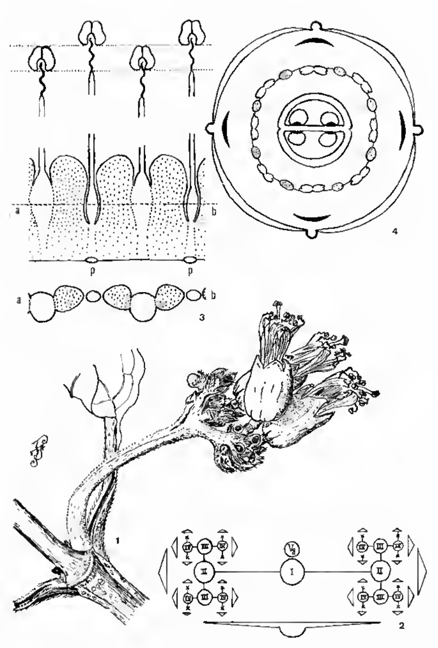
L'échantillon porte deux documents intéressants :

— un déterminavit négatif :

« Ceci n'est pas un *Synaptolepis retusa*
« H.H.W. PEARSON qui est tout à fait différent. Voir CHEV. 338.
« R. W. J. KEAY 24-9-1952 »

— un ensemble de dessins au crayon de R. FOUILLOY : observation d'un jeune fruit avec coupe et diagramme floral (l'indication « Flac » [ourtiacée], portée au crayon orange, n'est certainement pas de l'auteur de ces dessins).

Source : MNHN, Paris




Pl. 1. — **Comiphyton gabonense** J.-J. Floret (*Le Testu 5918bis*) : **1**, inflorescence (× 4,5); **2**, diagramme inflorescentiel; **3**, structure schématique de l'androcée (face externe); coupe schématique (*ab*) de la collerette staminale; **4**, diagramme floral.

Source : MNHN, Paris

Grâce au travail de J. RAYNAL (Itinéraire et lieux de récolte de G. LE TESTU, *in* Flore du Gabon **14**), il nous a été facile de situer avec précision la localité de « Comi » : ce village se trouve à 15 km à l'est de Sindara, au bord de la Louga, affluent de la rive droite de la Ngounié; sur la carte IGN 1/200 000 SA 32-XI on trouve, correspondant à cette indication, une agglomération dont le nom est orthographié « Komi » et dont les coordonnées sont les suivantes :

Longitude 10° 48', Latitude 1° 04', Altitude env. 80 m.

Il s'agit d'une région de plateaux de 4 à 600 m d'altitude, couverts de forêt dense et découpés par les nombreux affluents de la Louga. L'échantillon ne porte aucune indication écologique.

**COMIPHYTON** J.-J. Floret, *gen. nov.*

Species typica : *C. gabonense* J.-J. Floret.

**Comiphyton gabonense** J.-J. Floret, *sp. nov.*

*Frutex vel arbor? ramis primum compressis, griseo-flavis, adpresse pilosis, denique teretibus, atrobruneis, glabris; internodiis 12-30 mm longis; stipulis 4 mm longis, interpetiolaribus, deltoideis, mox caducis; foliis-2 verticillatis decussatis; petiolis 9-12 m longis, sulcatis; lamina papyracea, anguste elliptico-rectangulari, 10-7 × 3-2 cm, apice acuminato, basi attenuata; nervis secundariis (4-) 5, nervulis dense reticulatis, inferne rubiginosis igitur conspicuissimis. Cymæ axillares adpresse pubescentes quarum pedunculus 10-13 mm longus, bracteæ primariæ recaulescentes, bracteolæ cum floribus in molas duo dense agglomeratæ sunt. Flores brevissime pedicellatæ; calyce terete, utrinque glabro, 4-dentato; petalis pellucidis, breviter 5-6 fidis; staminibus 8, exsertis, in disco 8-lobato alternatim insertis, læve heterodynamis; filamentis 5-6 mm longis, gracilibus; antheris orbicularibus, bilocularibus; ovario supero, omnino glabro; ovulis in quoque loculo 2, anatropis, pendulis, dissepimentorum parietibus sursum insertis (placentatione laminali); stylo gracili, 6 mm longo, stigmote incrassato, 2-lobato. Fructus capsularis, bacciformis, obovoideus, 5 mm altus, 2,5 mm latus, calyce styli basique persistentibus, dissepimento a lacuna media longitudinali, partim deleto, ovulorum 3 (sed etiam conspicuorum) abortu monospermus. Semen 2,5 mm longum; arillo albo pellucido, 2-3 lobato, ad micropylen affixo sed, ut videtur, libero, testa brunea, albumine copioso alba-flavido; cotyledonibus foliaceis tenuissimis (?)*

*A genere* Cassipourea *subgen.* Dactylopetalo, *cymis conspicuis, petalis nec fimbriatis, antheris bilocularibus, placentatione laminali et arillo libero, differt.*

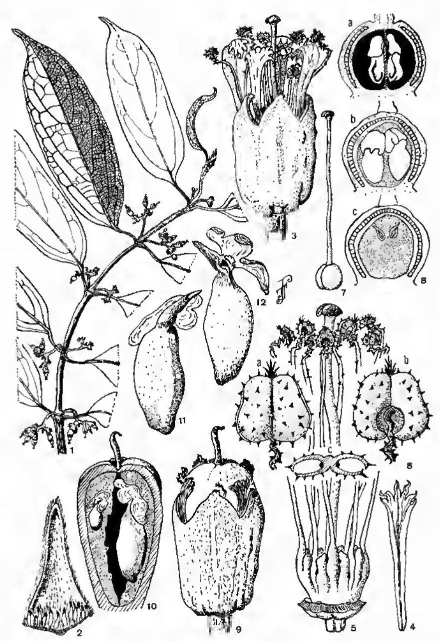
*A genere* Macarisia, *cymis condensatis multifloris, ovario biloculari et, in quoque fructu, semine adulto 1, differt.*

*A genere* Blepharistemmate, *floribus* ☿, *cymis bracteatis bracteolatisque, differt.*

TYPE : *Le Testu 5918bis*, Komi, près de Sindara, Haute Ngounié, Gabon, fl., fr. juv., 14 avril 1926 (holo-, P).

Nous n'avons trouvé aucune indication concernant le port de cette plante. L'extrémité des rameaux est comprimée, gris jaunâtre, couverte de poils simples, courts, apprimés et ascendants. Avec l'âge, les rameaux deviennent cylindriques et noirâtres : le rhytidome, finement ridulé longitudinalement (sur le sec), est clairsemé de fines lenticelles très allongées

Source : MNHN, Paris



Pl. 2. — **Comiphyton gabonense J.-J.** Floret (*Le Testu 5918bis*) : **1,** rameau florifère (× 2/3); **2,** face interne de la stipule (× 12); **3,** fleur (× 8); **4,** pétale (× 8); **5,** vue externe de l'androcée (× 10); **6,** anthère : (*a*) dos, (*b*) face, (*c*) coupe transversale (× 40); **7,** gynécée (× 6,5); **8,** coupes longitudinales d'ovaire : (*a*) normale à la cloison, (*b*) parallèle à la cloison, (*c*) idem sans les ovules (× 20); **9,** fruit (× 8); **10,** fruit en coupe longitudinale (× 8); **11,** graine (× 12); **12,** graine, arille soulevée (× 12).

Source : MNHN, Paris

qui forment un tireté grisâtre sur fond sombre. Les entrenœuds ont de 12 à 30 mm; les nœuds, un peu renflés sous la base des pétioles, portent des cicatrices stipulaires interpétiolaires.

Les feuilles sont opposées-décussées. Les stipules 3 × 1,5 mm, interpétiolaires, deltoïdes, subarrondies au sommet, sont tôt caduques; leur face externe, convexe, est entièrement couverte de poils simples, apprimés, ascendants, tandis que la face interne, concave, est glabre, sauf à la base, où sont portés des poils très fins mêlés à une douzaine de cérocystes : ceux-ci se présentent comme de petits bâtonnets glabres, longs de 1/3 à 1/2 mm, amincis et arrondis au sommet, parallèlement disposés et irrégulièrement espacés le long de la limite inférieure de la stipule. Les pétioles, longs de 9 à 12 mm, minces, pubérulents, partiellement subérifiés avec l'âge, sont nettement canaliculés à la face supérieure. Le limbe, 10,5-6,5 × 3-1,5 cm, étroitement elliptique-oblong, gris olivâtre mat sur ses deux faces (sur le sec), glabre dessus, porte des poils rares, courts et apprimés à la face inférieure; sa base est atténuée et le sommet, acuminé et légèrement mucronulé.

La nervure principale droite, légèrement déprimée dessus, est très saillante, roussâtre et munie de poils apprimés épars dessous. Les nervures secondaires (4-) 5, alternes, peu marquées dessus, saillantes et éparsément pubescentes dessous, émergent suivant un angle de 45° de la nervure médiane; rapidement ascendantes, elles se poursuivent en arceaux de plus en plus petits le long de la marge (type camptodrome festonné *sensu* J. MOUTON. 1970). Les nervilles très légèrement saillantes dessus (sur le sec), ne sont pas saillantes dessous; mais elles sont cependant très visibles par leur couleur rouge brunâtre qui contraste avec le fond vert-olivâtre du limbe; elles constituent un réseau à mailles polygonales assez dense.

Les inflorescences sont présentes pratiquement à chaque aisselle, sur les 6 rameaux que nous avons observés. Le pédoncule inflorescentiel, long de 10 à 13 mm, est inséré immédiatement entre le pétiole et un bourgeon végétatif (probablement inhibé car aucun des 6 rameaux n'est ramifié), pubérulent, vaguement cannelé; ce pédoncule se divise en deux courts rameaux secondaires portant chacun, sous leur extrémité, une bractée recaulescente en position externe; entre ces deux axes, une fleur bien développée est portée par un pédicelle articulé, d'environ 2 mm (même lorsque la fleur est tombée, la base du pédicelle est toujours nettement visible). Au-dessus de la bractée recaulescente, chaque demi-inflorescence se divise en deux amas confus de bractéoles et de bases de pédicelles dont certains portent encore des fleurs, de jeunes fruits ou des boutons plus ou moins développés. A ce niveau, l'inflorescence est difficilement analysable par les techniques ordinaires de dissection : il s'agit, très probablement, d'une cyme bipare, de plus en plus condensée au fur et à mesure qu'on s'élève dans le degré de ramification. (Pl. 1, *1* et *2*).

Les fleurs, toutes ☿, sont portées par un pédicelle articulé au milieu, de 1 à 2 mm. Le calice, haut de 3 à 3,5 mm, glabre intérieurement et extérieurement, forme un tube cylindrique terminé par 4 dents triangulaires, hautes de 1 mm et larges de 1 à 1,5 mm (FOUILLOY signale par son dessin

Source : MNHN, Paris

un calice pentamètre, nous-même n'en avons jamais rencontré). La préfloraison est valvaire; le sommet des dents porte une touffe de « poils » qui n'est en fait qu'un résidu de matière cireuse qui formait un bouchon apical avant l'anthèse et qui a été déchiré lors de l'ouverture du calice (ceci se rencontre couramment chez les *Cassipourea* du sous-genre *Dactylopetalum*). Les autres pièces florales dépassent les lobes du calice de 2 à 3 mm. Les pétales 4, longs de 5-6 mm, sont minces, translucides, concaves vers l'intérieur et s'insèrent dans de légères dépressions situées en position alternisépale à la base de l'androcée; ils s'élargissent progressivement vers le sommet et se terminent par 5 ou 6 languettes courtes et pointues, chiffonnées et recourbées vers l'intérieur.

L'androcée comprend 8 étamines qui alternent régulièrement avec 8 lobes charnus, arrondis, et en partie soudés à la base des filets, constituant ainsi une « collerette staminale » haute d'environ 1 mm. Les filets, longs de 5 à 6 mm, sont grêles, hyalins, légèrement rubanés et droits sur la plus grande partie de leur longueur; ils s'amincissent, deviennent noirâtres et sinueux dans la partie distale, qui porte de très petites aspérités noires leur donnant un aspect barbelé. Nous avons observé une hétérodynamie constante, quoique légère, corrélative du mode d'insertion sur la « collerette staminale » ; les filets oppositisépales sont plus courts que les filets oppositipétales; les premiers émergent du côté externe et près du sommet des lobes adjacents, tandis que les seconds sont en position intercalaire et se dégagent à partir d'un niveau plus inférieur. (Pl. 1, *3*).

Les anthères, orbiculaires, de diamètre 1/3 à 1/2 mm sont submédifixes et biloculaires; comme la partie terminale des filets, elles sont noirâtres et portent aussi de courts aiguillons noirs; leur déhiscence est longitudinale.

L'ovaire, entièrement glabre, haut d'environ 1 mm, subsphérique, est marqué par un sillon médian correspondant à une cloison interne complète qui sépare deux loges égales. Chacune d'elles contient deux ovules insérés latéralement, au niveau du tiers supérieur de la cloison et nettement séparés l'un de l'autre; les deux surfaces d'insertion (visibles après l'arrachement des ovules) ont la forme de deux taches ovales, obliques, divergentes vers le haut, sans aucune solution de continuité avec la base du style (contrairement à ce qui s'observe dans le genre *Cassipourea* où les placentas apicaux sont solidaires de la base du style et où les ovules sont étroitement géminés); le type de placentation est donc laminal. Les ovules, anatropes pendants, longs de 2/3 à 3/4 mm, sont coiffés d'un bourrelet correspondant au 1/3 de la hauteur totale, le corps étant ovoïde, comprimé parallèlement à la cloison.

Le style unique, dont la base est un peu déprimée dans l'ovaire, est glabre, grêle, long d'environ 6-7 mm; le stigmate est bilobé, nettement élargi.

Les deux fruits jeunes observés sont des capsules bacciformes, lisses, entièrement glabres, obovoïdes, munies d'un sillon médian peu marqué. Le calice et la base des autres pièces florales ainsi que celle du style sont persistants. Le plus développé a une hauteur d'environ 5 mm et un diamètre maximum de 2,5 à 3 mm. La paroi, assez épaisse, est charnue, formée

Source : MNHN, Paris

de 3 couches distinctes, la couche moyenne étant d'un blanc nacré. La cavité est divisée en deux loges à peu près égales par une cloison qui, chez le fruit le plus développé, est très incomplète : elle est creusée de haut en bas par une lacune de résorption longitudinale, médiane.

Les fruits sont trop jeunes pour qu'il soit possible d'observer le type de déhiscence; cependant, en exerçant une pression latérale, l'éclatement se produit selon le sillon médian, ce qui porte à penser que la déhiscence est septicide.

Le fruit renferme 4 graines (2 par loges) dont une seule est développée : toutes portent un arille blanchâtre, translucide, à 3 lobes arrondis, recouvrant presque entièrement le corps des graines atrophiées et le sommet seulement de la graine développée : chez celle-ci, en tirant légèrement sur l'arille, on voit qu'il n'adhère à la graine qu'au niveau du pourtour du micropyle. L'ensemble arille-graine développée atteint une longueur d'environ 2,5 à 3 mm; le corps lisse, brunâtre, contraste avec l'arille qui constitue, du côté externe, une sorte d'aile latérale blanche et lobée (qui permet de déterminer facilement la position du micropyle). Le tégument séminal, épais, rouge-brunâtre, se détache facilement d'un albumen blanc-jaunâtre abondant, creusé d'une cavité tapissée par les deux cotylédons; très minces et très adhérents, ceux-ci n'ont pu être isolés.

## POSITION SYSTÉMATIQUE

Par ses feuilles opposées, ses stipules interpétiolaires et ses inflorescences cymeuses, ses pétales divisés et ses ovules anatropes pendants, dont le micropyle est orienté vers l'extérieur, ce genre appartient à la famille des Rhizophoracées.

Par son ovaire supère, son style unique, et ses graines munies d'un arille micropylaire, il appartient à la tribu des *Macarisiae.*

## AFFINITÉS ET DIFFÉRENCES

Ce genre présente des affinités certaines avec 3 genres de *Rhizophoraceæ-Macarisiæ :*

Comme le genre *Cassipourea* Aubl., subgen. *Dactylopetalum* (Benth.) Alston, il montre un calice en tube cylindrique, « une collerette staminale » régulièrement lobée, des étamines deux fois plus nombreuses que les dents du calice, un ovaire à 2 loges, un fruit capsulaire monosperme (par suite de l'avortement de 3 ovules). Mais il en diffère par :

1° Des cymes bien caractérisées et bien visibles grâce au développement de leur pédoncule, alors que dans le sous-genre *Dactylopetalum,* les nombreuses fleurs fasciculées sont portées par des nodoïdes axillaires (exception faite du *Cassipourea zenkeri* (Engler) Alston, qui, à l'instar des autres sous-genres de *Cassipourea,* possède des fascicules de 2-4 fleurs.

Source : MNHN, Paris

2° Des pétales qui ne portent ni lanières ni fimbriations mais seulement quelques languettes très courtes.
3° L'arille libre.
4° La placentation non pas apicale, mais laminale.
5° Les ovules non géminés.
6° La lacune septale longitudinale.

— Avec le genre *Macarisia* Thou., ce genre a en commun les inflorescences nettement cymeuses (mais ici elles sont beaucoup plus contractées), la faible division des pétales, l'hétérodynamie (les étamines oppositipétales étant les plus longues). Par contre l'arille des Macarisia est d'un style tout à fait différent et l'ovaire possède toujours 5 loges.

— Le genre *Blepharistemma* Wall. ex Bentham, est proche de *Comiphyton* par l'aspect du calice et de la « collerette staminale »; mais il en diffère par :

1° des fleurs polygames,
2° l'absence de bractées et de bractéoles,
3° l'ovaire à 3 loges.

Ce genre nouveau présente un mode de placentation laminale sans exemple (jusqu'à plus ample informé) chez les Rhizophoracées. Plus évolué que les *Macarisia* malgaches par ses cymes contractées et son ovaire biloculaire, il paraît plus primitif que les *Cassipourea* du sous-genre *Dactylopetalum* africano-malgache, par ses inflorescences nettement cymeuses et son arille libre. Il peut être regardé comme un intermédiaire entre ces deux taxons.

Laboratoire de Phanérogamie
Muséum - Paris.

Source : MNHN, Paris

ADANSONIA, ser. 2, 14 (3) : 507-511, 1974.

# QUELQUES REMARQUES SUR LES FLEURS DES LITSÉES NÉO-CALÉDONIENNES (LAURACÉES)

par R. FOUILLOY

Dans les espèces de *Litsea* et *Adenodaphne* néocalédoniennes, les fleurs sont groupées en ombellules disposées elles-mêmes en racèmes à l'aisselle des 1-8 feuilles terminant les rameaux. L'axe de ces racèmes est désigné par la lettre $A_1$ sur les figures 3, 4, 5, 6. Les ombellules sont insérées de plusieurs façons :

*a*) sur quatre génératrices, en 1-8 paires opposées-décussées, la première paire de base étant latérale, avec

— ombellules uniflores : *Litsea humboldtiana, L. miana, L. triplinervia, L. paouensis, L. macrophylla, Adenodaphne uniflora, A. spathulata*;

— ombellules triflores : *Litsea lecardii, L. neocaledonica, L. ripidion, L. triflora* et parfois *Adenodaphne uniflora*;

— ombellules à cinq fleurs : *Litsea pentaflora* et *longepedunculata*;

*b*) sur six génératrices : *Litsea imbricata*;

*c*) sur une hélice : *Litsea deplanchei.*

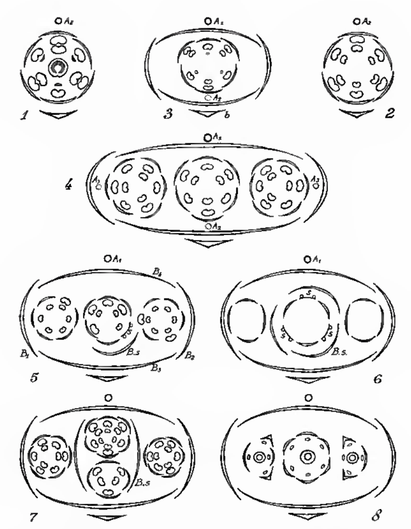
L'axe des racèmes montre des entrenœuds très courts (moins de 1 mm) cependant l'entrenœud basal est allongé en un pédoncule chez *Litsea miana* et *L. triplinervia*. Les ombellules ont un pédoncule plus ou moins long (noté axe $A_2$, fig. 2) inséré à l'aisselle d'une bractéole de 1-2 mm (marquée *b*, fig. 3). L'axe des racèmes se termine à sa partie supérieure par 2 écailles continuant la série des bractéoles ou parfois par une pousse de 4-6 feuilles très réduites (*L. triflora, L. neocaledonica*).

## LES OMBELLULES

Leur pédoncule $\pm$ arqué tourne sa concavité vers le haut; sa section est circulaire ou aplatie dans la dimension antéro-postérieure; la longueur vaut 1 à 6 fois celle des bractées de l'involucre. Ce dernier comporte 4 bractées en 2 paires opposées-décussées.

Les bractées de la paire inférieure sont égales entre elles, en position latérale (marquées $B_1$, $B_2$, fig. 5). Souvent carénées (*Litsea imbricata, L. humboldtiana, A. spathulata, A. uniflora, L. macrophylla, L. paouensis, L. stenophylla*) parfois charnues, épaisses (*L. lecardii, L. neocaledonica, A. spathulata*) elles montrent 3 nervures dans *Litsea triflora* et *triplinervia.*

Source : MNHN, Paris




Pl. 1. — **1,** diagramme-type des Lauracées; **2,** diagramme fl. ♂ *Litsea*; **3,** ombellule uniflore; **4,** ombellule triflore (*Franc 1514*); **5, 6, 7,** ombellules de *Litsea triflora* ♂ (*Mac Kee 13418*) (au n° 6, les étamines ne sont pas figurées); **8,** ombellule ♀ de *L. triflora* (*Cribs 1429*); $A_1$, axe de racème; $A_2$, axe (pédoncule) d'ombellule; $A_3$, axe (virtuel) des fl. latérales; *b*, bractéole; $B_1$, $B_2$, $B_3$, $B_4$, bractées de l'involucre; B.s., bractées de l'involucelle; S, tépale staminodial; en pointillé, axes ou pièces virtuelles.

Les bractées de la paire supérieure sont souvent inégales entre elles, en position antéro-postérieure (marquées $B_3$ et $B_4$, fig. 5) et plus grandes que celles de la première paire. Elles ne sont jamais carénées mais sont charnues, quand la première paire l'est elle-même, et montrent 5 nervures, quand la première en a 3 (*L. triflora*), ou ne sont pas nervées (*L. triplinervia*).

Source : MNHN, Paris

La bractée postérieure $B_4$ entoure nettement l'antérieure $B_3$ dans le bouton chez *L. neocaledonica*, *L. pentaflora* (fig. 9) et *L. longepedunculata* (fig. 10). Au contraire, c'est l'antérieure qui entoure la postérieure chez *L. paouensis* et *L. stenophylla*.

Sur deux ombelles examinées de *L. triplinervia*, la bractée antérieure était absente; elle était très réduite dans une ombellule de *L. neocaledonica*.

## LES FLEURS

L'orientation des pièces florales dans les Lauracées est décrite en plaçant le tépale médian du 1[er] cycle en position postérieure. La figure 1 représente ainsi le diagramme-type le plus courant de la famille convenant par exemple aux genres *Persea*, *Cinnamomum*, *Ocotea*, *Cryptocarya*, *Beilschmiedia*, *Cassytha*, etc. avec les étamines du 3[e] cycle extrorses. En revanche, la fleur mâle des *Litsea* (fig. 2) montre toutes les anthères introrses et pour conserver l'orientation classique, il faudrait admettre que dans l'ombellule, cette fleur est insérée sur le prolongement $A_2$ du pédoncule comme l'indique la figure 3. On observe cette disposition dans *Litsea deplanchei*, *L. humboldtiana*, *L. paouensis*, *L. stenophylla*, *L. triplinervia* et *A. macrophylla*, avec ombellules uniflores.

Dans les ombellules triflores, les fleurs sont insérées en ligne, une centrale et deux latérales, ces dernières à pédicelle plus court. Le diagramme est celui de la figure 4 (*Franc 1514* rapporté à *A. uniflora*, et *Sarasin 658*, *Litsea ripidion*). Dans l'échantillon *Mac Kee 13418* de *Litsea triflora*, on peut observer 1-2-3 bractées plus petites que $B_1$-$B_4$ paraissant surnuméraires (marquées B.s., fig. 5, 6, 7) comme une sorte d'involucelle entourant la fleur centrale parfois dédoublée dans le sens antéro-postérieur (fig. 7). Les ombellules à cinq fleurs montrent, autour d'une fleur centrale à symétrie axiale, quatre fleurs à symétrie bilatérale, une à droite, une à gauche, une antérieure, une postérieure (fig. 9, 10, 11).

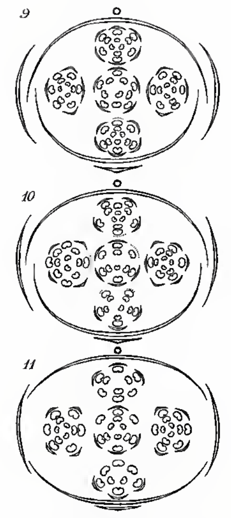
## PÉRIANTHE ET ANDROCÉE

La formule typique des Lauracées 3S, 3P, 3E, 3E', 3E'', 3E''', montre dans les *Litsea* et *Adenodaphne* toute une gamme de variations :

*a*) Dans la fleur unique des ombellules uniflores ou dans la fleur centrale des ombellules 3-5 flores, le périanthe peut être normal, mais aussi perdre 1 (fig. 10), 2 (fig. 11) et même 4 tépales tout en restant sur le type 3 ou bien passer au type 5 (fig. 9); cette absence de certains tépales (avortement?) est parfois compensée par une transformation du tépale en une sorte de staminode (S, fig. 5-6) ou en une véritable étamine (*Litsea triflora*, *Mac Kee 13418*).

*b*) Dans les fleurs latérales des ombellules 3-5 flores, le périanthe est souvent réduit à 3-4 pièces et montre (fig. 8, 9, 10, 11) une face plane s'appuyant sur la fleur centrale, et, de chaque côté de cette face plane,

Source : MNHN, Paris




Pl. 2. — **9**, ombellule de *Litsea pentaflora* (*Balansa 1467*); **10**, **11**, deux ombellules de *L. longepedunculata* (*Mac Kee 15266*); en pointillé, pièces virtuelles.

un tépale plié en long et à sommet crochu tandis que la pièce médiane est tronquée et élargie au sommet (fig. 8, *Cribs 1429* pour *Litsea triflora* et *Mac Kee 15266* pour *L. longepedunculata*). Dans *Litsea pentaflora* (fig. 9, *Balansa 1467*) sur 4 pièces au total, les deux tépales d'angle sont pliés et crochus mais les deux médians ne sont pas tronqués; il en est de même pour *Litsea neocaledonica* avec 6 pièces. Ainsi dans, ces fleurs latérales. il existe un plan de symétrie passant par l'axe de la fleur centrale et perpendiculaire au plan contenant les axes $A_1$ et $A_2$.

Source : MNHN, Paris

*c*) Dans les fleurs antéro-postérieures des ombellules 5-flores, le périanthe peut être normal, trimère, complet (fig. 9) ou bien comporter des réductions (fig. 10, 11); parfois, les grandes étamines externes et les tépales correspondants sont au nombre de 5, certains tépales pouvant manquer. La symétrie par rapport à un plan est moins nette que dans les fleurs latérales, cependant elle apparaît fréquemment (fig. 10, 11) par rapport au plan des axes $A_1$ et $A_2$.

Ces remarques ont pu être faites grâce à l'abondance des fleurs dans certains échantillons d'herbier, permettant des comparaisons et mettant en évidence l'extrême variabilité des caractères floraux. Pour mieux en juger, il faudrait examiner des inflorescences en plus grand nombre dans d'autres espèces afin d'établir des moyennes et surtout travailler sur matériel vivant pour être à l'abri des causes d'erreurs dues à l'étude des fleurs séchées puis ramollies par ébullition. Les questions d'orientation des diagrammes seraient plus sûrement résolues par examen des pièces florales sur le vif. C'est dire que ces quelques observations ne constituent que l'ébauche d'une étude des inflorescences des Litséées.

Laboratoire de Phanérogamie
Muséum - PARIS.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

ADANSONIA, ser. 2, 14 (3) : 513-520, 1974.

# CORRÉLATIONS ENTRE ÉLÉMENTS DE LA FEUILLE DE *CISSUS RHOMBIFOLIA* VAHL

par B. JEUNE

RÉSUMÉ : Étude quantitative de corrélations entre territoires composant le limbe. Mise en évidence :
1° de l'absence d'une influence de la phyllotomisation sur une éventuelle action acropète des territoires latéraux sur le territoire médian,
2° de l'existence d'une inhibition distale basipète entrainant le même comportement des nervures basales d'ordre 1 et des nervures latérales (d'ordre 2) du territoire médian.

RESUMEN : Estudio cantitativo de las correlaciones entre los territorios que componen el limbo. Puesta en evidencia de :
1° la ausencia de una influencia de la filotomisación en una eventual acción acrópeta de los territorios laterales sobre el territorio mediano,
2° la existencia de una inhibición distal basipeta la que lleva con si el mismo comportamiento de las nervaduras basales de orden 1 y de las nervaduras laterales del territorio mediano.

* * *

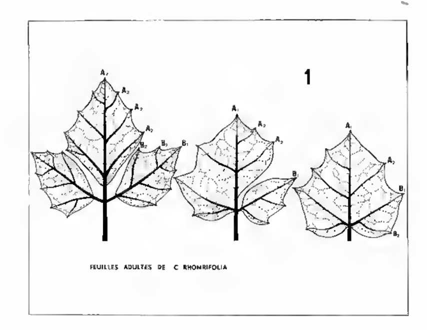
Depuis plusieurs années, l'étude des feuilles de type dicotylédone s'est considérablement développée; divers travaux ont montré l'existence de territoires au sein du limbe et abordé le problème de leurs relations. En ce qui concerne le premier point, « il n'est plus possible, actuellement, de conserver l'antique et superficielle distinction en feuilles simples, lobées et composées[1], mais on doit reconnaître l'existence de plusieurs cycles évolutifs successifs et attribuer à la quasi-totalité des feuilles « simples » une structure métamérique » (DIARRA & CUSSET, 1972).

Diverses méthodes sont utilisées par les auteurs; citons par exemple : la microchirurgie (NEVILLE, 1964), l'étude de l'ontogénèse foliaire (FUCHS, 1966, 1968, 1972), l'étude des chimères chlorophylliennes (DULIEU, 1966, 1968), la morphologie « classique » (CUSSET, 1964, 1970), l'analyse morphologique quantitative (DIARRA & CUSSET, 1972; SIMONDET, 1973), l'étude mathématique de la croissance foliaire (JÉRÉMIE, 1973).

Nous essaierons, dans cet article, d'analyser par une méthode quantitative certains points concernant les rapports entre différents territoires du limbe.

1. Nous conserverons ces dénominations, par commodité de langage, en sachant qu'elles ne recouvrent aucune réalité morphologique.

Source : MNHN, Paris




MATÉRIEL ET MÉTHODES

Sur un pied de *Cissus rhombifolia* Vahl, placé en plein air pendant l'été, nous avons prélevé un total de 58 feuilles adultes de formes variées (fig. 1).

Certaines d'entre elles sont simples (20 exemplaires), d'autres sont composées et présentent, soit une foliole basale unique (18 exemplaires), soit 2 folioles basales disymétriques et 1 foliole terminale symétrique par rapport à la nervure médiane (20 exemplaires); ce dernier type de feuilles est, de loin, le plus fréquent dans cette espèce, les deux premiers correspondant à des feuilles de type juvénile et aux préfeuilles.

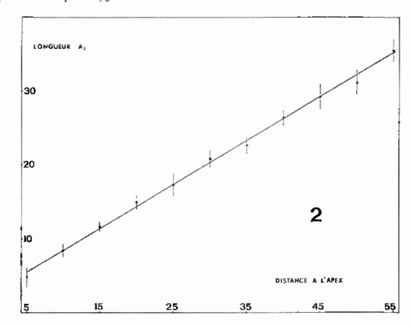
Du point de vue morphologique, ces feuilles sont constituées de 3 territoires qui peuvent s'individualiser (voir fig. 1). Chacun d'eux possède une nervure médiane d'ordre 1 ($A_1$, $B_1$) sur laquelle s'insèrent des nervures latérales d'ordre 2 ($B_2$, $A_2$). Lorsque ces territoires sont coalescents (feuilles simples), seules les nervures $B_2$ proximales sont apparentes.

Nous nous intéressons aux corrélations intervenant entre les nervures d'ordre 1 et les nervures d'ordre 2 du territoire médian. Les mesures sont toujours effectuées sur des feuilles adultes pour permettre des comparaisons directes; la dimension des nervures a été prise en suivant fidèlement leurs courbures (Diarra & Cusset, 1972). L'emploi d'une machine à calculer « Compucorp statistician » a facilité le traitement des données et garantit l'exactitude des résultats numériques.

Source : MNHN, Paris

**RÉSULTATS**

Comparons la longueur des nervures latérales $A_2$ et la distance qui sépare l'apex foliaire de leur insertion sur la nervure médiane $A_1$, pour toutes les feuilles récoltées. Nous avons 205 couples de mesures distribuées en 11 classes (tabl. I). Sur le diagramme (fig. 2), l'abscisse des points est la valeur médiane de chacune des classes, l'ordonnée est la moyenne des longueurs des nervures $A_2$ pour chaque classe; cette moyenne est au milieu d'un intervalle de sécurité calculé par la méthode de l'erreur standard pour le risque 1 %.




Les points sont sensiblement alignés et la droite de régression de $\bar{y}$ en $x$, d'équation

$$\bar{y} = 0{,}59x + 2{,}5$$

passe dans l'intervalle de sécurité de chaque point. Ce résultat concorde bien avec la valeur hautement significative du coefficient de corrélation linéaire calculé pour les 205 couples de valeurs ($r = 0{,}77$).

Cette droite permet de prévoir la longueur atteinte par une nervure latérale en connaissant seulement la position du point d'insertion sur la nervure médiane; autrement dit, quel que soit le contour du limbe, la longueur des nervures latérales est déterminée.

Si maintenant nous comparons le comportement des nervures $B_1$ à celui des nervures $A_1$, en reportant sur un même graphique :

— en ordonnées, la longueur d'une nervure ($A_2$ ou $B_1$),

— en abscisses, la distance séparant l'insertion de cette nervure sur

Source : MNHN, Paris

TABLEAU I

| Distance entre insertion $A_2$ et apex foliaire | Moyenne de la longueur des $A_2$ | Fréquences dans chaque classe | Écart-type | Erreur standard | Demi-intervalle centré sur $\overline{A_2}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 .......... | 4,86 | 7 | 0,90 | 0,37 | 1,29 |
| 10 .......... | 8,39 | 31 | 1,58 | 0,29 | 0,80 |
| 15 .......... | 11,61 | 41 | 1,32 | 0,21 | 0,57 |
| 20 .......... | 14,88 | 34 | 1,89 | 0,33 | 0,90 |
| 25 .......... | 17,23 | 26 | 2,61 | 0,52 | 1,45 |
| 30 .......... | 20,73 | 11 | 1,19 | 0,38 | 1,17 |
| 35 .......... | 22,61 | 18 | 1,54 | 0,37 | 1,08 |
| 40 .......... | 26,36 | 13 | 1,19 | 0,34 | 1,04 |
| 45 .......... | 29,25 | 8 | 1,28 | 0,48 | 1,62 |
| 50 .......... | 31,17 | 12 | 1,70 | 0,51 | 1,56 |
| 55 .......... | 35,50 | 4 | 0,58 | 0,33 | 1,53 |

Coefficients de risque $k_1 = k_2 = 0,005$.

TABLEAU II

| | Nombre de couples de mesures | Coefficient de corrélation | Équation des droites de régression (1) (méthode des moindres carrés) |
|---|---|---|---|
| Feuilles trifoliolées : | | | |
| — nervures $A_2$ ... | 113 | 0,98 | $y = 0,61x + 1,7$ |
| — nervures $B_1$.... | 40 | 0,91 | $y = 0,53x + 13$ |
| Feuilles à 1 foliole latéro-basale : | | | |
| — nervures $A_2$ ... | 50 | 0,95 | $y = 0,80x - 0,29$ |
| — nervures $B_1$.... | 36 | 0,94 | $y = 0,80x - 0,76$ |
| Feuilles simples : | | | |
| — nervures $A_2$ ... | 42 | 0,97 | $y = 0,82x + 0,36$ |
| — nervures $B_2$.... | 40 | 0,93 | $y = 0,73x + 0,23$ |

(1) $y$ = longueur des nervures latérales,
$x$ = distance séparant le sommet de la feuille de l'insertion des nervures latérales sur la nervure médiane.

la nervure médiane $A_1$, du sommet de la feuille nous constatons (fig. 3, 4 et 5 et tabl. II) qu'il faut distinguer 3 cas :

1° Cas des feuilles trifoliolées (fig. 3).

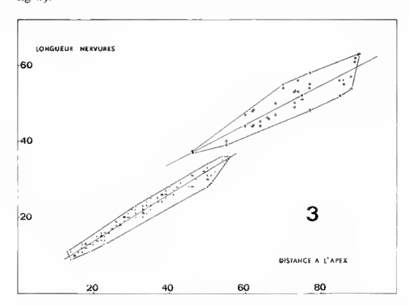
Nous observons 2 nuages de points distincts :

— l'un (en haut à droite) représente la longueur des nervures $B_1$

Source : MNHN, Paris

en fonction de celle des nervures $A_1$; le coefficient de corrélation linéaire est $r = 0{,}91$, la droite de régression a pour équation $y = 0{,}53x + 13$ (tabl. II, 2e ligne),

— l'autre représente la longueur des nervures $A_2$ en fonction de la distance entre leur insertion sur $A_1$ et le sommet de la feuille; le coefficient de corrélation est $r = 0{,}98$, la droite de régression $y = 0{,}60x + 1{,}7$ (tabl. II, 1re ligne).




En considérant que les régressions sont linéaires ($r$ très hautement significatifs), à distance égale du sommet, une nervure $B_1$ est en moyenne sensiblement plus longue qu'une nervure $A_2$. La différence d'ordre morphologique entre ces nervures (les nervures $B_1$ sont d'ordre 1, les nervures $A_2$ d'ordre 2) se traduit bien, dans ce cas, par une différence dans leur longueur finale.

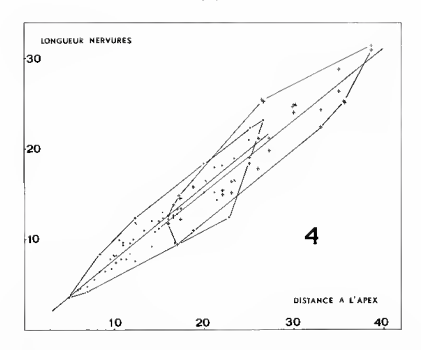
2° CAS DES FEUILLES POSSÉDANT UNE SEULE FOLIOLE LATÉRO-BASALE (fig. 4).

Nous n'observons qu'un nuage de points, les coefficients de corrélations linéaires sont très hautement significatifs ($r = 0{,}95$ et $r = 0{,}94$) compte tenu du nombre des mesures; les droites de régressions sont pratiquement confondues ($y_1 = 0{,}80x - 0{,}29$ et $y_2 = 0{,}80x - 0{,}76$) (tabl. II, lignes 3 et 4). A distance égale du sommet de la feuille, les nervures $B_1$ auront donc, en général, la même longueur que les $A_2$, bien qu'il y ait entre elles une différence d'ordre morphologique.

3° CAS DES FEUILLES SIMPLES (fig. 5).

Ce diagramme est homologue au précédent (fig. 4 et tabl. II, lignes 5 et 6). Il faut toutefois noter, qu'en général, à distance égale du sommet,

Source : MNHN, Paris



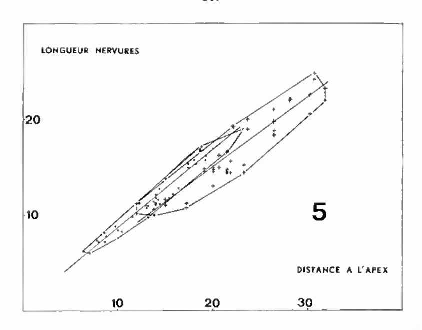

une nervure $B_1$ est légèrement plus courte qu'une nervure $A_2$. Ce fait est à rapprocher des observations de DIARRA & CUSSET dans les feuilles simples de *Cissus antarctica*[1].

**CONCLUSIONS**

Il existe une régression linéaire entre la longueur des nervures latérales $A_2$ et la distance séparant leur insertion sur la nervure médiane $A_1$ du sommet de la feuille. Ce fait seul ne permet pas de conclure à une relation de cause à effet, mais les résultats obtenus par d'autres méthodes, microchirurgicales (NEVILLE, 1964; JEUNE, 1972), observations morphologiques (CUSSET, 1964, 1970), étude mathématique (JÉRÉMIE, 1973) notamment, prouvent l'existence d'une inhibition émanant du sommet de la feuille et agissant sur les nervures latérales. Cette inhibition, dans le cas du *Cissus rhombifolia*, est proportionnelle à la distance au sommet; cette action est comparable à celle décrite dans le *Cissus antarctica* (DIARRA & CUSSET, 1972) et l'*Apium inundatum* (SIMONDET, 1973). Nous constatons que cette régression linéaire est indépendante du degré d'hyperfoliarisation (palmure

1. Ces auteurs considèrent « cet accroissement de l'inhibition émanant de la région distale, non comme dû à une structure particulière de ces nervures, mais comme répondant à un renforcement de l'action du sommet de la feuille par une action, en direction basipète, propre aux nervures $A_2$ elles-mêmes. »

Source : MNHN, Paris




du limbe); en effet, elle est établie aussi bien pour les feuilles simples que pour les feuilles trifoliolées.

Donc, pour une longueur donnée de la nervure médiane $A_1$, les nervures $A_2$ seront de longueur égale, que la feuille soit trifoliolée, à une foliole basale ou entière. Autrement dit, la forme de l'élément médian est identique dans tous les cas.

Par conséquent, s'il existe une éventuelle action acropète des éléments latéraux vers l'élément médian, celle-ci est identique pour les feuilles composées et pour les feuilles simples. Ainsi les corrélations entre éléments, dans le sens éléments latéraux vers l'élément médian seraient indépendantes du degré d'hyperfoliarisation.

Par contre, la longueur des nervures $B_I$ dépend nettement de cette hyperfoliarisation : dans le cas des feuilles trifoliolées, ces nervures sont plus longues que des nervures $A_2$ qui seraient situées à une même distance du sommet alors que dans les feuilles à une foliole basale ou simple, elles sont sensiblement de même longueur.

Ainsi, dans le cas des feuilles les plus hyperfoliarisées (feuilles simples) l'influence inhibitrice du sommet est telle que les nervures $B_I$ (morphologiquement d'ordre 1 comme la nervure médiane $A_I$) se comportent comme les nervures $A_2$ (nervures d'ordre 2 du territoire médian).

La structure morphologique, qui se traduit dans les corrélations intrafoliaires, pour les feuilles phyllotomisées, ne se manifeste plus à ce point de vue dans les feuilles simples. La morphogénèse de ces dernières, non seulement ne montre plus la lobation d'une ébauche primitivement simple, mais aussi aboutit à une intégration des territoires latéraux. Ces

Source : MNHN, Paris

feuilles, dont nous pensons qu'elles sont en réalité composées, se comportent donc entièrement comme des feuilles véritablement simples.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

CUSSET, G. — A propos des nectaires extra-floraux. Thèse 3e Cycle, 210 p., Paris (1964).
— Remarques sur des feuilles de dicotylédones, Boissiera **16** : 1-210 (1969 paru 1970).
DIARRA, N. & CUSSET, G. — Sur les corrélations intralaminaires du *Cissus antarctica* Vent., Adansonia, ser. 2, **12** (4) : 531-538, 1972.
DULIEU, H. & BUGNON, F. — Chimères chlorophylliennes mériclines et ontogénie foliaire chez le tabac (*Nicotiana tabacum* L.), C. R. Acad. Sc., Paris, ser. D, **263** : 1714-1717 (1966).
DULIEU, H. — Emploi des chimeres chlorophylliennes pour l'étude de l'ontogénie foliaire, Bull. Sc. de Bourgogne **25** : 1-60 (1968).
FUCHS, C. — Observations sur l'extension en largeur du limbe foliaire du *Lupinus albus* L., C. R. Acad. Sc. Paris, ser. D, **263** : 1212-1215 (1966).
— Croissance de la feuille et acquisition de la forme chez le *Tropœolum peregrinum* L., I. L'activité mitotique. C. R. Acad. Sc. Paris, ser. D, **274** : 3206-3209 (1972); II. La polarité mitotique, C. R. Acad. Sc. Paris, ser. D, **274** : 3375-3378 (1972); III. Le grandissement cellulaire, C. R. Acad. Sc. Paris, ser. D, **275** : 345-348 (1972).
JÉRÉMIE, J. — Recherches sur la croissance foliaire du *Nicotiana tabacum* L. cvar. « cabot enation ». Thèse 3e cycle, 150 p., ronéo, Paris (1973).
JEUNE, B. — Observations et expérimentation sur les feuilles juvéniles du *Paulownia tomentosa* H. Bn. Bull. Soc. Bot. Fr. **119** : 215-230 (1972).
LAMOTTE, M. — Introduction à la biologie quantitative 1 vol., 369 p., Masson, Paris (1948).
NEVILLE, P. — Corrélations morphogènes entre les différentes parties de la feuille de *Gleditsia triacanthos* L. Ann. Sc. Nat. Bot. Paris, 12e ser., **5** : 785-798 (1964).
SIMONDET, J. C. — Sur les corrélations intralaminaires des feuilles d'*Apium inundatum* Rchb. Le Botaniste, ser. 56 : 177-185 (1973).

Source : MNHN, Paris

Adansonia, ser. 2, 14 (3) : 521-522, 1974.

# SIX GRAMINÉES NOUVELLES POUR L'ÉTHIOPIE

par J. P. Lebrun

Résumé : Sont nouvelles pour l'Éthiopie : *Chloris ferruginea, Cœlachyrum longiglume, Eragrostis abrumpens, E. rigidior, Trichoneura ciliata* et *Tripogon curvatus.*

*
* *

A la faveur d'une importante étude des pâturages naturels de l'Éthiopie méridionale — portant sur environ 160 000 km² — effectuée fin 1972 début 1973 par G. Boudet, Chef du Service Agrostologie à l'I.E.M.V.T. (ALF), accompagné de G. Rippstein, Agrostologue, une série d'environ 2 400 numéros d'herbier fut rassemblée.

L'étude de ces matériaux a déjà enrichi la flore éthiopienne d'une plante remarquable : *Fadenia zygophylloides* Aellen et C. C. Townsend (vide Kew Bull. **29** (1) : 154, 1974).

Aujourd'hui ce sont six Graminées que nous pouvons ajouter à la liste des plantes vasculaires d'Éthiopie :

**1. Chloris ferruginea** Renvoize, Kew Bull. **28** (2) : 195 et fig. 1 : 197 (1973).

Sidamo : près Bokol Mayo (= Bogol Magno), pente de colline, 13-11-1972, *Rippstein 894* (ALF, K, P).

*Chloris* nouvellement décrit du Kenya septentrional; il s'agit d'une espèce différant totalement des autres *Chloris* africains par ses glumelles inférieures à dos arrondi et densément couvertes de courts poils de couleur brun-roux. Les deux localités actuellement connues sont éloignées d'environ 200 km.

**2. Cœlachyrum longiglume** Napper, Kirkia **3** : 113 (1963).

Harrar : Bircot entre Sasabeneh et Shekosh, *Zaudie Telahun 6*, juin 1972; *9/3bis*, Galadal près Warandab entre Shekosh et Kebri Dehar, juin 1972. Bale : 15 km S Kélafo, colluvions sur gypse, 21-11-1972, *Boudet 7826*; près Dolo, alluvions sableuses, 14-11-1972, *Rippstein 1051* (ALF).

Décrite sur des échantillons du Kenya cette curieuse espèce ressemble à s'y méprendre à un *Eragrostis*; elle s'en distingue par ses glumes multi-

Source : MNHN, Paris

nerviées, ses glumelles densément couvertes de très courtes spinules et son grain ruguleux enfermé dans un péricarpe libre.

**3. Eragrostis abrumpens** Kabuye, Kew Bull. **28** (3) : 530 (1973).

Sidamo : à 15 km du Mont Filtu, pente de 3 %, érodée, à sol calcaire, 12 nov. 1972, *Rippstein 788* (ALF, K, P) — avec *Lintonia nutans, Tragus berteronianus, Solanum cf. renschii.*

Très rare espèce, proche d'*E. superba*, toute nouvellement décrite du Kenya; sa découverte en Éthiopie correspond à une extension d'aire d'environ 900 km.

**4. Eragrostis rigidior** Pilger, Bot. Jahrb. **48** : 347 (1912).

Sidamo : 15 km à l'Ouest d'Arero, plaine à sol brun clair, fourrés (*Grewia spp.*) accompagnés de quelques arbres (*Acacia spp.*), *Rippstein 1813* (ALF, K).

Rhodésie, Transvaal, Botswana, Sud-Ouest africain.

**5. Trichoneura ciliata** (Peter) S.M. Phillips, Kew Bull. **29**, ined. (1974); in Polhill, Fl. Trop. East Afr., *Gramineæ* **2** : 297 (1974).

Bas. : *Leptochloa ciliata* Peter, Fl. Deut. Ost — Afr. **1** : 263-264 (1931).
Syn. : *Trichoneura hirtella* Napper, Kirkia **3** : 116 (1963).

Sidamo : NW de Yabello, steppe arbustive sur sol rouge argilo-sableux, caillouteux, *Rippstein 1755* (ALF, K).

Proche de *T. mollis* mais vivace et à glumes ne dépassant pas les fleurs. Kénya, Tanzanie.

**6. Tripogon curvatus** Phillips et Launert, Kew Bull. **25** (2) : 318 et fig. 5 : 319 (1971).

Sidamo : Bokol Mayo (= Bogol Magno), sur argile rouge à gravillons, avec roche calcaire, · 450 m d'altitude, *Rippstein 848*, 13-11-1972 (ALF, K); *832*, Mont Filtu, bas de pente, 12-11-1972.

Proche du *T. major* dont il diffère surtout par : ses chaumes minces et sinueux dépassant longuement les feuilles, ses inflorescences penchées, ses glumelles inférieures bi-dentées, ses anthères plus courtes.

Récemment décrites sur les échantillons du Kenya.

Nous avons à cœur de terminer cette notule en adressant nos sincères remerciements à MM. W. D. Clayton et S. A. Renvoize, des Jardins royaux de Kew, pour leur aimable collaboration.

I.E.M.V.T.
10, rue Pierre-Curie,
94700 Maisons-Alfort.

Source : MNHN, Paris

ADANSONIA, ser. 2, 14 (3) : 523, 1974.

# INFORMATIONS

## MISSIONS

**P. Boiteau** a effectué une mission à Cuba du 16 décembre 1973 au 5 janvier 1974. Cette mission avait pour but, dans le cadre des accords scientifiques existants entre le C.N.R.S. et l'Académie des Sciences de Cuba, d'examiner les possibilités d'échanges dans les domaines de la Botanique, de la Phytochimie et des Plantes médicinales.

**P. Boiteau** a effectué du 15 avril au 3 mai 1974 une mission en Grande-Bretagne dans le cadre des échanges scientifiques entre le C.N.R.S. et la Royal Society. Il a travaille au British Museum et à l'herbier de Kew, notamment sur les Apocynacées.

**J. Bosser** a effectué une mission du 13 février au 28 mai 1974 aux iles Mascareignes dans le cadre de l'étude de la flore de cette région.

**C. Sastre** s'est rendu en Guadeloupe du 16 avril au 15 mai 1974 en vue de participer à la délimitation de zones à protéger intégralement dans le Parc Naturel, poursuivant sa mission en Colombie amazonienne du 15 mai au 1[er] août dans le cadre des travaux de la R.C.P. C.N.R.S. « Évolution du milieu forestier en Amazonie du NW ».

## CONGRÈS

**Jean-François Leroy** a participé au Colloque international sur la Flore du Bassin méditerranéen (Montpellier, 4-8 juin 1974).

## NOTE AUX LECTEURS

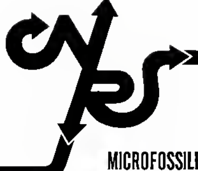
Nous avons fait paraître dans ADANSONIA, ser. 2, 14 (1) : 61-62 (1974), un article de R. CAPURON, intitulé « Note sur deux *Grewia* africains ». Cette note que nous avions retrouvée dans ses manuscrits avait été préalablement publiée par l'auteur dans ADANSONIA, ser. 2, 4 (1) : 99-100 (1964). Nous prions les lecteurs de notre revue de bien vouloir nous excuser de cette inattention.

Source : MNHN, Paris

ACHEVÉ D'IMPRIMER LE 18 NOVEMBRE 1974
SUR LES PRESSES DE FD EN SON
IMPRIMERIE ALENÇONNAISE - 61 - ALENÇON

Dépôt légal : 4e trimestre 1974 - 77.408

Source : MNHN, Paris



MICROFOSSILES ORGANIQUES
DU PALÉOZOIQUE
n° 6

B. ALPERN ET J. DOUBINGER

LES SPORES
LES MIOSPORES MONOLETES
DU PALÉOZOIQUE

21 × 27, 104 pages, 11 figures, 1 tableau, 23 planches photographiques,
broché **79,20 F**

**Editions du CNRS**
15 quai Anatole France. 75700 Paris

CCP Paris 9061-11 - Tél. 555 92 25

M. ____________
profession ____________
adresse ____________
achète le livre ____________

chez son libraire ☐
à défaut aux Éditions du CNRS (chèque joint) ☐
et demande votre documentation
☐ Sciences humaines
☐ Sciences exactes et naturelles
☐ Trésor de la langue Française
☐ Revue de l'Art

INDUSTRIE SERVICE

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

